

SECCIÓN

EM

PARTE MECÁNICA DEL MOTOR

CONTENIDOS

QG			
PRECAUCIONES	3	COLECTOR DE ADMISIÓN	17
Precauciones para drenar el refrigerante	3	Desmontaje y montaje	17
Precauciones para desconectar las tuberías de combustible	3	DESMONTAJE	17
Precauciones para el desmontaje y el desarmado	3	INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE	19
Precauciones para inspección, reparación y sustitución	3	MONTAJE	19
Precauciones para el armado y el montaje	3	COLECTOR DE ESCAPE Y CONVERTIDOR CATALÍTICO	20
Piezas que necesitan apriete angular	3	Desmontaje y montaje	20
Precauciones para junta líquida	4	DESMONTAJE	20
ELIMINACIÓN DEL SELLADO DE JUNTA LÍQUIDA	4	INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE	21
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA JUNTA LÍQUIDA	4	MONTAJE	21
PREPARACIÓN	5	Desarmado y armado	22
Herramientas especiales de servicio	5	DESARMADO	22
Herramientas comerciales de servicio	7	ARMADO	22
INVESTIGACIÓN DE RUIDOS, VIBRACIONES Y BRUSQUEDAD (NVH)	9	CÁRTER Y COLADOR DE ACEITE	23
Cuadro para la investigación de NVH — Ruido del motor	9	Desmontaje y montaje	23
Usar el siguiente cuadro para hallar más fácilmente la causa del síntoma	10	DESMONTAJE	23
CORREAS DEL MOTOR	12	MONTAJE	24
Comprobación de las correas de motor	12	INSPECCIÓN POSTERIOR AL MONTAJE	24
Ajuste de la tensión	13	BOBINA DE ENCENDIDO	25
CORREA DE LA BOMBA DE LA SERVODIRECCIÓN Y DE LA BOMBA DE AGUA	13	Desmontaje y montaje	25
ALTERNADOR Y CORREA DEL COMPRESOR DEL ACONDICIONADOR DE AIRE	13	DESMONTAJE	25
Desmontaje y montaje	14	MONTAJE	25
DESMONTAJE	14	BUJÍA (CONVENCIONAL)	26
MONTAJE	14	Desmontaje y montaje	26
DEPURADOR Y CONDUCTO DE AIRE	15	DESMONTAJE	26
Desmontaje y montaje	15	INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE	26
DESMONTAJE	15	MONTAJE	26
MONTAJE	15	INYECTOR Y TUBO DE COMBUSTIBLE	27
Sustitución del depurador de aire	16	Desmontaje y montaje	27
		DESMONTAJE	27
		MONTAJE	28
		INSPECCIÓN POSTERIOR AL MONTAJE	29
		CUBIERTA DE BALANCINES	30
		Desmontaje y montaje	30
		DESMONTAJE	30
		MONTAJE	31
		ÁRBOL DE LEVAS	33
		Desmontaje y montaje	33
		DESMONTAJE	33

MONTAJE	37	CÓMO SELECCIONAR COJINETES DE BIELA	85
INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE	40	CÓMO SELECCIONAR COJINETES DE BANCADA	86
Holgura de las válvulas	43	Inspección posterior al desarmado	87
INSPECCIÓN	43	HOLGURA LATERAL DEL CIGÜEÑAL	87
AJUSTE (TIPO SIN SUPLEMENTO)	45	HOLGURA LATERAL DE LA BIELA	88
AJUSTE (TIPO CON SUPLEMENTO)	46	HOLGURA DEL PISTÓN Y EL BULÓN	88
CADENA DE DISTRIBUCIÓN	49	HOLGURA LATERAL DEL SEGMENTO DE PISTÓN	89
Desmontaje y montaje	49	SEPARACIÓN ENTRE EXTREMOS DEL SEGMENTO DE PISTÓN	90
DESMONTAJE	50	DOBLADO Y TORSIÓN DE LA BIELA	91
INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE	53	COJINETE DE BIELA (CABEZA)	91
MONTAJE	53	HOLGURA DEL ENGRASE DEL CASQUILLO DE BIELA (PIE DE BIELA)	92
INSPECCIÓN POSTERIOR AL MONTAJE	56	DEFORMACIÓN DEL BLOQUE DE CILINDROS	93
RETÉN DE ACEITE	57	DIÁMETRO INTERIOR DE LA CARCASA DEL COJINETE DE BANCADA	93
Desmontaje y montaje de la junta de aceite de válvulas	57	HOLGURA ENTRE EL PISTÓN Y EL DIÁMETRO INTERIOR DEL CILINDRO	93
DESMONTAJE	57	DIÁMETRO EXTERIOR DEL MUÑÓN DEL CIGÜEÑAL	94
MONTAJE	57	DIÁMETRO EXTERIOR DEL PASADOR DEL CIGÜEÑAL	95
Desmontaje y montaje del retén de aceite delantero	58	OVALACIÓN Y CONICIDAD DEL CIGÜEÑAL	95
DESMONTAJE	58	DESCENTRAMIENTO DEL CIGÜEÑAL	95
MONTAJE	58	HOLGURA DE ACEITE DEL COJINETE DE LA BIELA	95
Desmontaje y montaje del retén de aceite trasero	58	HOLGURA DE ACEITE DEL COJINETE DE BANCADA	96
DESMONTAJE	58	ALTURA DE COMPRESIÓN DEL COJINETE DE BANCADA	97
MONTAJE	58	DESCENTRAMIENTO DEL VOLANTE DEL MOTOR	97
CULATA	60	DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)	98
Servicio en el vehículo	60	Estándar y límite	98
COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN DE COMPRESIÓN	60	ESPECIFICACIONES GENERALES	98
Desmontaje y montaje	61	COLECTOR DE ESCAPE Y COLECTOR DE ADMISIÓN	98
DESMONTAJE	61	CORREAS DEL MOTOR	98
MONTAJE	62	BUJÍA	99
Desarmado y armado	63	CULATA	99
DESARMADO	63	VÁLVULA	99
ARMADO	64	ÁRBOL DE LEVAS Y COJINETE DEL ÁRBOL DE LEVAS	105
Inspección posterior al desarmado	65	BLOQUE DE CILINDROS	106
DEFORMACIÓN DE LA CULATA	65	PISTÓN, SEGMENTO DE PISTÓN Y BULÓN	107
DIMENSIONES DE VÁLVULA	65	BIELA	108
HOLGURA DE LAS GUÍAS DE VÁLVULA	66	CIGÜEÑAL	108
SUSTITUCIÓN DE LA GUÍA DE VÁLVULA	66	COJINETE DE BANCADA	108
CONTACTO DEL ASIENTO DE LA VÁLVULA	67	COJINETE DE BIELA	109
SUSTITUCIÓN DEL ASIENTO DE VÁLVULA	67	COMPONENTES DIVERSOS	109
CUADRATURA DEL MUELLE DE VÁLVULA	69	Par de apriete	109
DIMENSIONES DEL MUELLE DE VÁLVULA Y CARGA DE PRESIÓN DEL MUELLE	69		
CONJUNTO DEL MOTOR	70		
Desmontaje y montaje	70		
DESMONTAJE	71		
MONTAJE	72		
BLOQUE DE CILINDROS	73		
Desarmado y armado	73		
DESARMADO	74		
ARMADO	78		
Cómo seleccionar pistones y cojinetes	83		
DESCRIPCIÓN	83		
CÓMO SELECCIONAR PISTONES	83		

PRECAUCIONES**Precauciones para drenar el refrigerante**

- Drenar el refrigerante cuando el motor esté frío.

Precauciones para desconectar las tuberías de combustible

- Antes de empezar el trabajo, asegurarse de que no hay elementos que puedan producir chispas o fuego en la zona de trabajo.
- Descargar la presión del combustible antes del desarmado.
- Después de desconectar las tuberías, conectar las aberturas para detener las pérdidas de combustible.

Precauciones para el desmontaje y el desarmado

- Cuando se indique la utilización de herramientas especiales de servicio, utilizar las herramientas especificadas. Trabajar siempre con cuidado, evitar operaciones forzadas o que no se le indiquen.
- Tener siempre el máximo cuidado para evitar dañar las superficies deslizantes o de acoplamiento.
- Si es necesario, cubrir las aberturas del sistema del motor con cinta o similar, para evitar que se introduzcan materiales externos.
- Marcar y ordenar las piezas desarmadas para localizarlas y volver a armarlas fácilmente.
- Al aflojar tornillos y tuercas, como norma general, comenzar por el que se encuentre más hacia el extremo, para seguir con el que se encuentre en posición opuesta en sentido diagonal y así sucesivamente. Si se especifica el orden para aflojarlos, hacerlo exactamente como se indica.

Precauciones para inspección, reparación y sustitución

- Antes de reparar o sustituir alguna pieza, inspeccionarla detenidamente. Inspeccionar detenidamente también las piezas nuevas y sustituirlas si es necesario.

Precauciones para el armado y el montaje

- Utilizar una llave dinamométrica para apretar tuercas y tornillos.
- Como norma básica, al apretar tuercas y tornillos, apretarlos por igual cada uno poco a poco, en varios pasos, comenzando por los del centro, para seguir por los del interior y después los del exterior, en sentido diagonal y por ese orden. Si se especifica el orden para apretarlos, hacerlo exactamente como se indica.
- Sustituir por una nueva junta, cierre, retén de aceite o junta tórica.
- Lavar, limpiar y soplar con aire todas las piezas. Comprobar cuidadosamente que en los conductos de aceite o refrigerante no haya restricciones ni bloqueos.
- Evitar dañar superficies deslizantes o de acoplamiento. Eliminar por completo materiales extraños, como pelusas o polvo. Antes del montaje, lubricar bien las superficies deslizantes.
- Extraer el aire de la ruta después de drenar el refrigerante.
- Después de reparar, arrancar el motor y aumentar las revoluciones para comprobar si hay pérdidas en los sistemas de refrigerante, combustible, aceite y escape.

Piezas que necesitan apriete angular

- Utilizar una llave acodada para el apriete final de las siguientes piezas del motor.
 - Pernos de la culata
 - Pernos del bloque de cilindros inferior
 - Pernos de la tapeta de biela
 - Perno de polea del cigüeñal (no se necesita llave acodada, ya que la brida del perno se proporciona con muescas para su apriete angular)
- No utilizar un valor de par para el apriete final.
- Los valores de par para estas piezas son para un paso preliminar.
- Asegurarse de que las superficies de asiento y de rosca estén limpias y cubiertas con aceite de motor.

Precauciones para junta líquida ELIMINACIÓN DEL SELLADO DE JUNTA LÍQUIDA

- Después de extraer las tuercas y tornillos de montaje, separar la superficie de acoplamiento utilizando un cortador de juntas y eliminar la junta líquida.

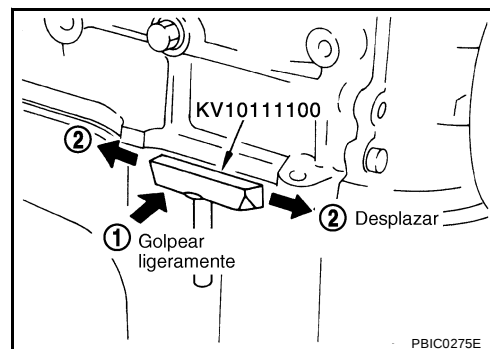
PRECAUCIÓN:

Tener cuidado de no dañar las superficies de acoplamiento.

- En zonas en las que sea difícil usar el cortador, utilizar un mazo de plástico para golpear ligeramente las zonas en las que se aplica la junta líquida.

PRECAUCIÓN:

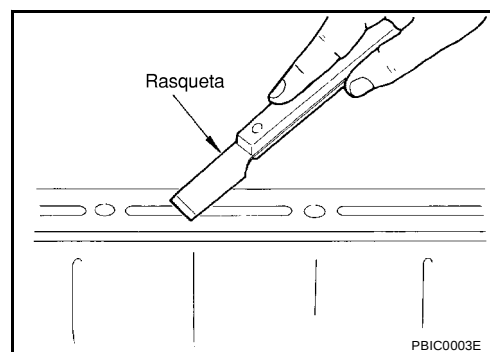
Si por alguna razón es necesario usar una herramienta como un destornillador de punta plana, tener cuidado de no dañar las superficies de acoplamiento.



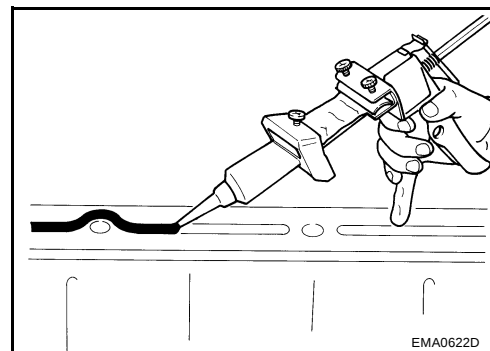
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA JUNTA LÍQUIDA

- Con una rasqueta, eliminar la junta líquida antigua adherida a la superficie de aplicación de la junta y la superficie de acoplamiento.
- Eliminar completamente la junta líquida de la ranura de la superficie de aplicación de la junta, los pernos de montaje y los orificios del perno.
- Limpiar la superficie de aplicación de la junta y la superficie de acoplamiento con gasolina blanca (uso para iluminación y calefacción) para eliminar la humedad, la grasa y los materiales externos adheridos.
- Fijar la junta líquida al aplicador de tubo.

Usar junta líquida original o equivalente.



- Aplicar la junta sin rupturas a la ubicación especificada con las dimensiones indicadas.
- Si hay una ranura para la aplicación de la junta líquida, aplicar la junta a la ranura.
- En cuanto a los pernos de los orificios, aplicar la junta en su interior en la forma habitual. Si así se ha especificado, deberá aplicarse en el exterior de los orificios. Asegurarse de leer el Manual de Taller.
- Antes de que pasen cinco minutos después de aplicar la junta, montar el componente de acoplamiento.
- Si la junta líquida sobresale, limpiarla inmediatamente.
- No volver a ajustar después del montaje.
- Después de que hayan pasado 30 minutos o más desde el montaje, rellenar el aceite del motor y el refrigerante.

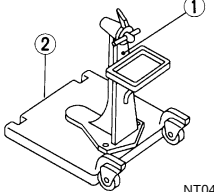
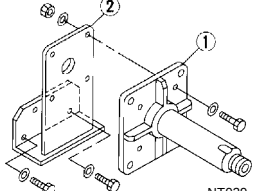
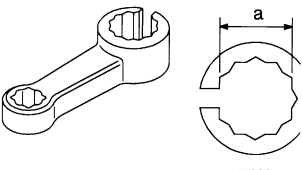
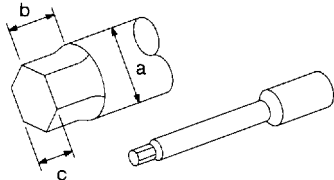
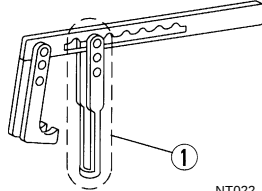
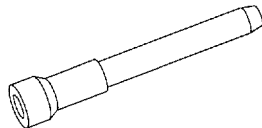
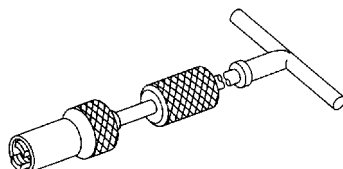


PRECAUCIÓN:

Si hay instrucciones específicas en el Manual de Taller, seguirlas.

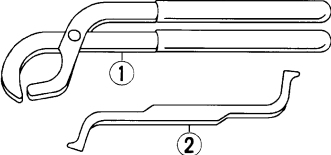
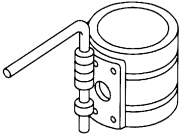
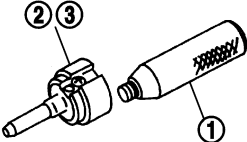
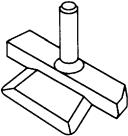
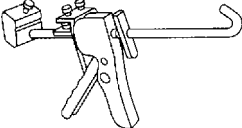
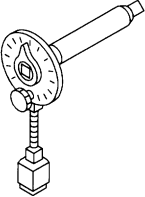
PREPARACIÓN

Herramientas especiales de servicio

Número de referencia Denominación	Descripción	EM
ST0501S000 Conjunto del caballete del motor 1. ST05011000 Caballete del motor 2. ST05012000 Base	 NT042	Desarmado y armado
Conjunto de la fijación del motor 1. KV10106500 Fijación del motor 2. KV10113300 Fijación auxiliar	 NT029	Reparación general del motor
KV10114400 Llave del sensor de oxígeno calefactado	 NT636	Aflojar o apretar el sensor de oxígeno calefactado a: 22 mm
ST10120000 Llave del perno de la culata	 NT583	Aflojamiento y apriete del perno de la culata a: 13 mm diá. b: 12 mm c: 10 mm
KV10116200 Compresor de muelles de válvulas 1. KV10115900 Accesorio	 NT022	Desarmado del mecanismo de válvulas
KV10115600 Insertador para juntas de aceite de válvulas	 NT024	Montaje de la junta de aceite de válvulas
KV10107902 Extractor de juntas de aceite de válvula	 NT011	Desmontaje del retén de válvula

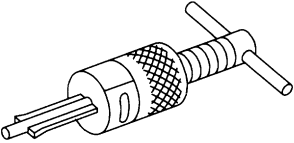
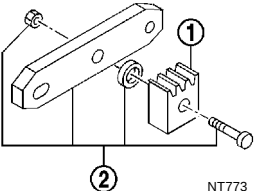
PREPARACIÓN

[QG]

Número de referencia Denominación		Descripción
KV101151S0 Juego de tope del elevador 1. KV10115110 Alicates del árbol de levas 2. KV10115120 Tope del elevador	 NT041	Sustitución de los suplementos
EM03470000 Compresor de segmento de pistón	 NT044	Conjunto del pistón al diámetro interior del cilindro
1. ST15243000 Insertador de asientos de válvulas 2. KV11103710 Adaptador 3. KV11103720 Adaptador	 PBIC1120E	Montaje del insertador de asientos de válvulas
KV10111100 Cortador de juntas	 NT046	Desmontaje del cárter de aceite
WS39930000 Aplicador de tubo	 NT052	Prensado del tubo de junta líquida
KV10112100 Llave acodada	 NT014	Apriete de pernos de las tapas de cojinetes, culata, etc. en ángulo

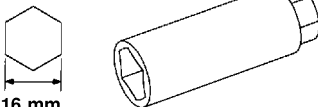
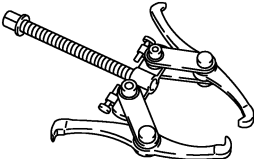
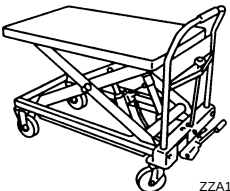
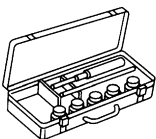
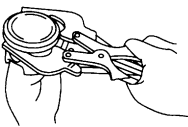
PREPARACIÓN

[QG]

Número de referencia Denominación	Descripción
ST16610001 Extractor de casquillo piloto	Desmontaje del casquillo piloto
 NT045	
KV101056S0* Tope del engranaje trasero 1. KV10105620 Adaptador 2. KV10105610 Armado de la placa	Prevención de la rotación del cigüeñal
 NT773	

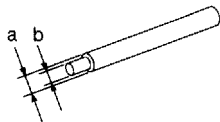
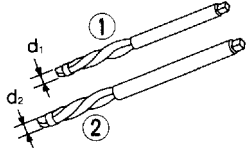
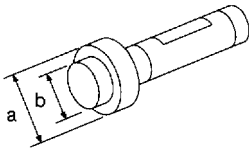
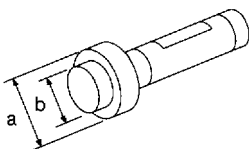
Herramientas comerciales de servicio

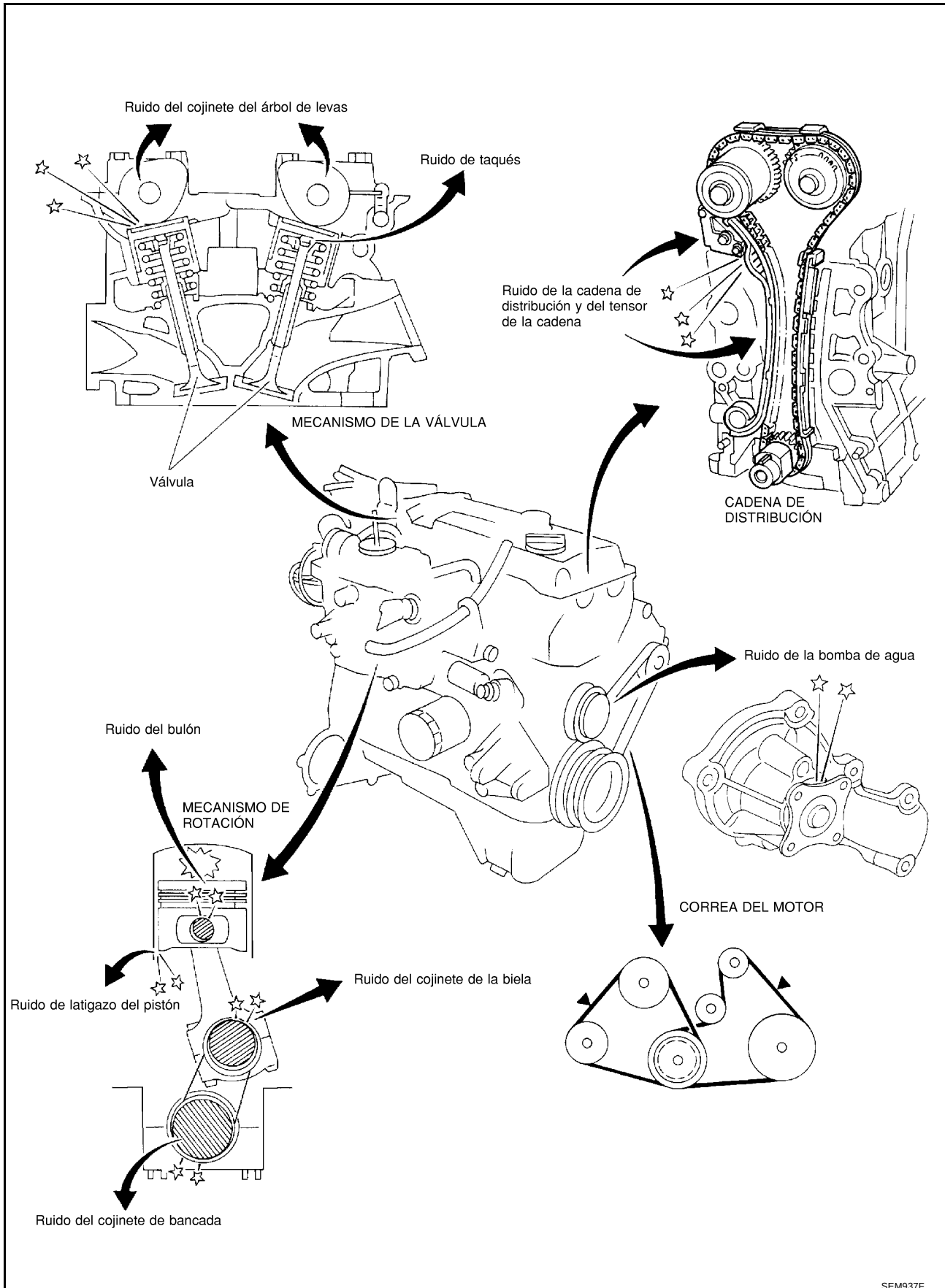
EBS00LPV

Denominación	Descripción
Llave para bujías	Desmontaje y montaje de las bujías
 NT047	
Extractor de la polea del cigüeñal	Desmontaje de la polea del cigüeñal
 PBIC0887E	
Mesa para grúa manual	Desmontaje y montaje del motor
 ZZA1210D	
Juego de fresas para asientos de válvulas	Acabado de las dimensiones de los asientos de válvulas
 NT048	
Expansor de segmentos de pistones	Desmontaje y montaje de los segmentos de pistones
 NT030	

PREPARACIÓN

[QG]

Denominación	Descripción
Insertador de guías de válvulas  NT015	Desmontaje y montaje de guías de válvulas Admisión y escape: a: 9,5 mm diá. b: 5,5 mm diá.
Escariador de guías de válvulas  NT016	Escariado de la guía de válvulas 1 u orificio para guías de válvulas de tamaño demasiado grande 2 Admisión y escape: d1 : 5,5 mm diá. d2 : 9,685 mm diá.
Insertador del retén de aceite delantero  NT049	Montaje del retén de aceite delantero a: 50 mm diá. b: 44 mm diá.
Insertador del retén de aceite trasero  NT049	Montaje del retén de aceite trasero a: 102 mm diá. b: 90 mm diá.



A

EM

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

Usar el siguiente cuadro para hallar más fácilmente la causa del síntoma.

EBS00LPX

1. Localizar la zona de donde procede el ruido.
2. Verificar el tipo de ruido.
3. Especificar las condiciones de funcionamiento del motor.
4. Comprobar la procedencia del ruido especificado.

Si fuera necesario, reparar o sustituir estas piezas.

Localización del ruido	Tipo de ruido	Condiciones de funcionamiento del motor						Procedencia del ruido	Punto de comprobación	Página de referencia
		Antes de calentar	Después de calentar	Durante el arranque	Durante el ralentí	Durante la aceleración	Durante la conducción			
Parte superior del motor Cubierta de balancines Culata	Golpeteo o ruido seco	C	A	—	A	B	—	Ruido del taqué	● Holgura de las válvulas	EM-43
	Chirrido	C	A	—	A	B	C	Ruido del cojinete del árbol de levas	● Holgura del muñón del árbol de levas ● Descenramiento del árbol de levas	EM-40 EM-40
Polea del cigüeñal Bloque de cilindros (lateral del motor) Cárter de aceite	Ruido de latigazo o golpeo	—	A	—	B	B	—	Ruido del bulón	● Holgura del pistón y del bulón ● Holgura del casquillo de la biela	EM-88 EM-92
	Ruido de latigazo o de golpeo	A	—	—	B	B	A	Ruido de latigazo del pistón	● Holgura entre el pistón y la pared ● Holgura lateral del segmento de pistón ● Separación entre los extremos del segmento del pistón ● Doblado y torsión de la biela	EM-93 EM-89 EM-90 DOBLADO Y TORSIÓN DE LA BIELA EM-91
	Detonación	A	B	C	B	B	B	Ruido del cojinete de la biela	● Holgura del casquillo de biela (pie de biela) ● Holgura del cojinete de la biela (cabeza de biela)	EM-92 EM-91
	Detonación	A	B	—	A	B	C	Ruido del cojinete de bancada	● Holgura del engrase del cojinete de bancada ● Descenramiento del cigüeñal	EM-96 EM-95
Parte delantera de la cubierta de la cadena de distribución del motor	Golpes ligeros o golpeteo	A	A	—	B	B	B	Ruido de la cadena de distribución y del tensor de la cadena	● Grietas y desgaste de la cadena de distribución ● Funcionamiento del tensor de la cadena de distribución	EM-53 EM-49

INVESTIGACIÓN DE RUIDOS, VIBRACIONES Y BRUSQUEDAD (NVH)

[QG]

Localiza- ción del ruido	Tipo de ruido	Condiciones de funcionamiento del motor						Proceden- cia del ruido	Punto de comproba- ción	Página de referencia
		Antes de calen- tar	Des- pués de calen- tar	Durant e el arran- que	Durant e el ralentí	Durant e la acele- ración	Durant e la con- duc- ción			
Parte delantera	Ruido chi- rriante o silbante	A	B	—	B	—	C	Correas de motor (retención o desliza- miento)	● Deformación de las correas de motor	EM-12
	Crujido	A	B	A	B	A	B	Correas de motor (desliza- miento)	● Funcionamiento del cojinete de la polea loca	
	Chillido Crujido	A	B	—	B	A	B	Ruido de la bomba de agua	● Funcionamiento de la bomba de agua	LC-14

A: Directamente relacionado B: Relacionado C: A veces relacionado —: No relacionado

A
EM

C

D

E

F

G

H

I

J

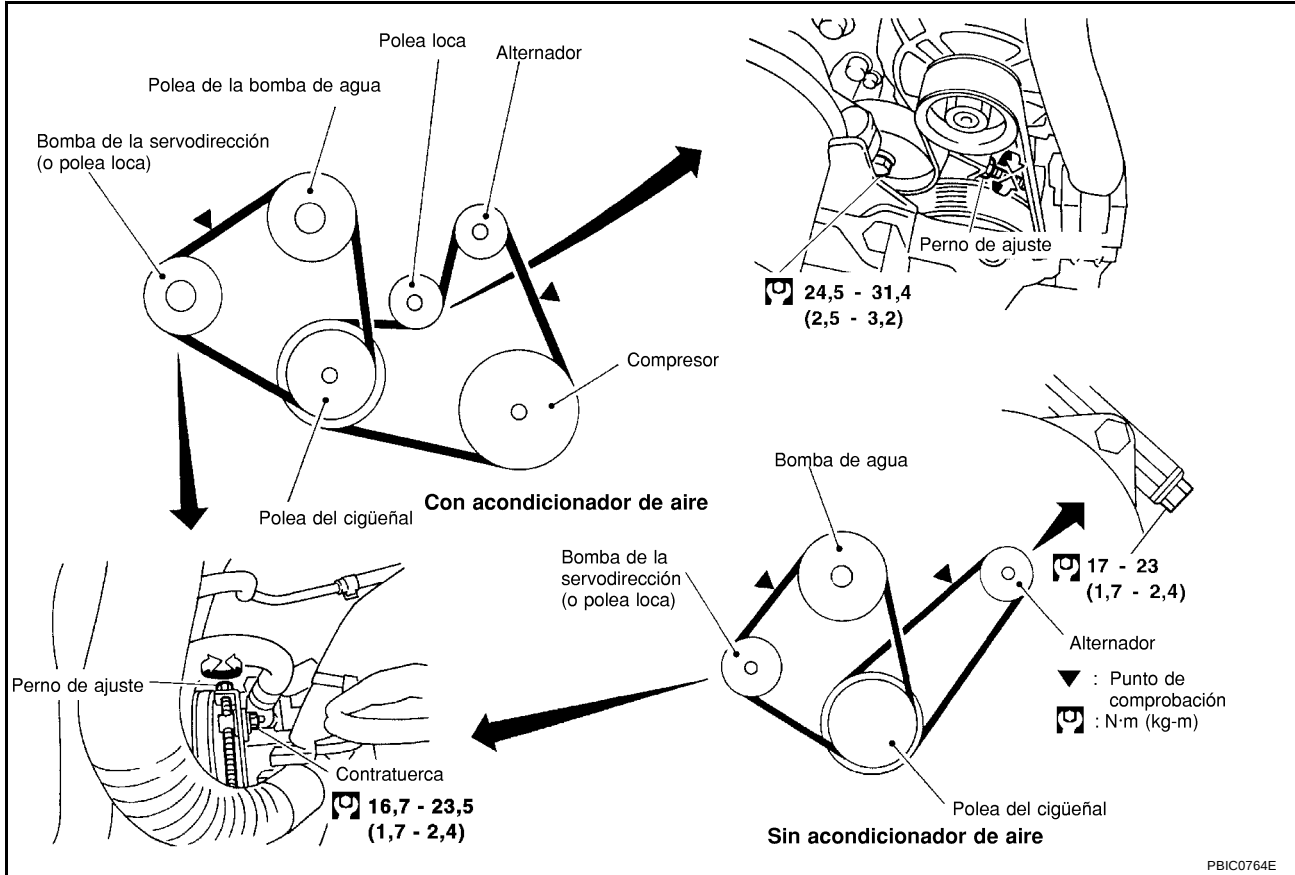
K

L

M

CORREAS DEL MOTOR

Comprobación de las correas de motor



- Antes de inspeccionar el motor, asegurarse de que el motor se haya enfriado; esperar aproximadamente 30 minutos después de que el motor se haya parado.
- Inspeccionar visualmente todas las correas por si presentan desgaste, daños o grietas en las superficies de contacto y extremos.
- Al medir la deformación, aplicar 98 N (10 kg) en el ▼ punto marcado.

PRECAUCIÓN:

Al medir la tensión de la correa justo después del montaje, primero ajustarla al valor estándar. A continuación, girar el cigüeñal más de dos vueltas para eliminar la diferencia en la deformación entre las poleas. Volver a medir y ajustar la tensión al estándar.

		Unidad de ajuste de deformación: mm		
		Correa usada		Correa nueva
		Límite	Después del ajuste	
Alternador	Sin compresor del acondicionador de aire	10,2	6,5 - 7,0	5,5 - 6,1
	Con compresor del acondicionador de aire	8,1	5,3 - 5,7	4,5 - 5,0
Bomba de aceite de la servodirección		7,1	4,4 - 4,9	3,9 - 4,4
Fuerza de empuje aplicada		98 N (10 kg)		

Ajuste de la tensión

Parte	Método de apriete de la correa para el ajuste
Correa de la bomba de la servodirección y de la bomba de agua	Perno de ajuste en la bomba de la servodirección
Alternador y correa del compresor del acondicionador de aire	Perno de ajuste en la polea loca

PRECAUCIÓN:

- Al sustituir una correa por otra nueva, ajustarla un poco más fuerte que la actual para acomodar una adaptabilidad insuficiente con las ranuras de la polea.
- Si la tensión de la correa que se usa excede el “límite de reajuste”, ajustarla al valor de la “correa usada”.
- Al montar la correa, asegurarse de que está correctamente encajada en la ranura de la polea.
- Evitar que la correa entre en contacto con aceite o agua.
- No retorcer o doblar la correa excesivamente.
- Al ajustar la correa, quitar el cierre de las roscas del perno de ajuste (para evitar que el cierre se apriete demasiado o se pierda).
- Después del ajuste, asegurarse de montar el cierre a la rosca del perno de ajuste.

NOTA:

El cierre puede evitar que el perno de ajuste se caiga debido a la vibración durante la conducción.

CORREA DE LA BOMBA DE LA SERVODIRECCIÓN Y DE LA BOMBA DE AGUA

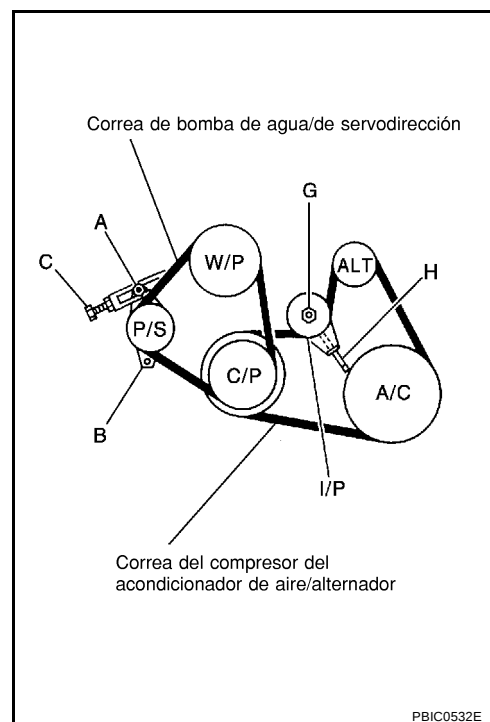
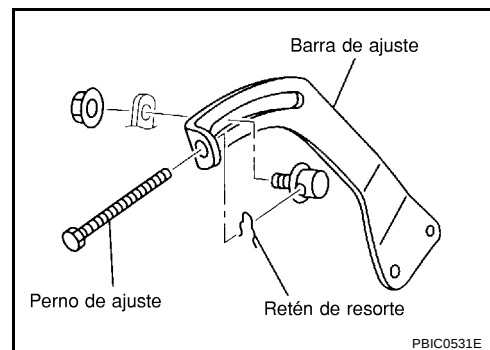
1. Aflojar la contratuerca (A) y la tuerca de montaje de la bomba de la servodirección (B).
2. Girar el perno de ajuste (C) para ajustarlo. Consultar [EM-12, "Comprobación de las correas de motor"](#).
3. Apretar la contratuerca (A) y la tuerca de montaje de la bomba de la servodirección (B) en este orden.

Tuerca A :

: 16,7 - 23,5 N·m (1,7 - 2,4 kg·m)

Tuerca B:

: 26,5 - 36,3 Nm (2,7 - 3,7 kg·m)

**ALTERNADOR Y CORREA DEL COMPRESOR DEL ACONDICIONADOR DE AIRE**

1. Desmontar el guardabarros dch. (junto con la cubierta inferior fijada).
2. Aflojar la contratuerca (G).
3. Girar el perno de ajuste (H) para ajustarlo. Consultar [EM-12, "Comprobación de las correas de motor"](#).
4. Apretar la contratuerca (G).

Tuerca G:

: 24,5 - 31,4 Nm (2,5 - 3,2 kg·m)

Desmontaje y montaje

DESMONTAJE

- Aflojar cada correa mientras se consulta "Ajuste de la tensión" y quitarlas una a una empezando por la que está en el frente.

MONTAJE

1. Montar las correas en la polea en el orden inverso a como se quitaron.
2. Ajustar la tensión de la correa.

PRECAUCIÓN:

- **Al comprobar la tensión de la correa inmediatamente después del montaje, ajustar primero al valor especificado. A continuación, después de girar el cigüeñal más de dos vueltas, volver a ajustar al valor especificado para evitar una variación en la deformación entre las poleas.**
 - **Apretar la contratuerca de la polea loca manualmente y medir la tensión sin que esté floja.**
3. Apretar cada perno de ajuste y tuerca al par especificado.
 4. Asegurarse de que la tensión de cada correa está dentro del valor estándar.

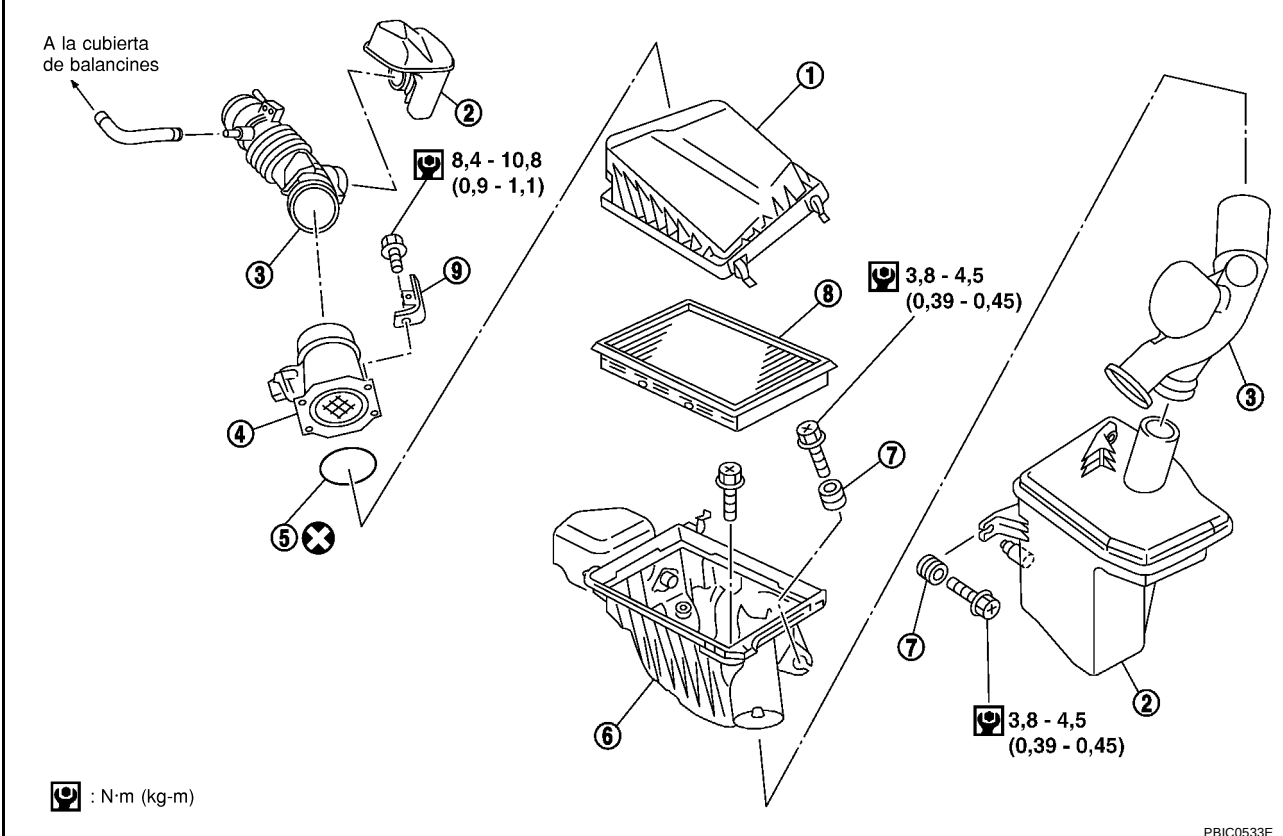
DEPURADOR Y CONDUCTO DE AIRE

PFP:16500

Desmontaje y montaje

EBS00LQ1

SEC. 118•148•165



- | | | |
|--|-----------------------------------|--|
| 1. Caja del depurador de aire (superior) | 2. Resonador | 3. Conducto de aire |
| 4. Medidor masa caudal aire | 5. Junta tórica | 6. Caja del depurador de aire inferior |
| 7. Arandela | 8. Elemento del depurador de aire | 9. Soporte |

DESMONTAJE

- Desmontar el conjunto de la caja del depurador de aire, el conducto de aire y el resonador.
 - Añadir las marcas que sea necesario para facilitar el montaje.
- Desmontar el conector de la instalación del medidor masa caudal aire.
- Desmontar el medidor masa caudal aire.

PRECAUCIÓN:

Manipular el medidor masa caudal aire con las precauciones que siguen.

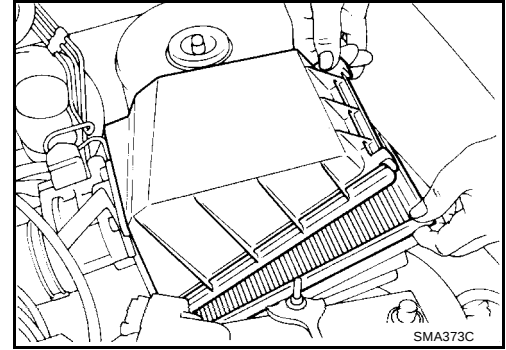
- No permitir que reciba golpes.
 - No desarmarlo.
 - No tocar su sensor.
 - No deformar la malla metálica del medidor masa caudal aire.
- Desmontar el protector del guardabarros izquierdo y el resonador.

MONTAJE

- Unir las marcas de alineación de cada junta que se incluyeron al desmontar. Atornillar firmemente las abrazaderas.
- Montar en orden inverso al desmontaje.

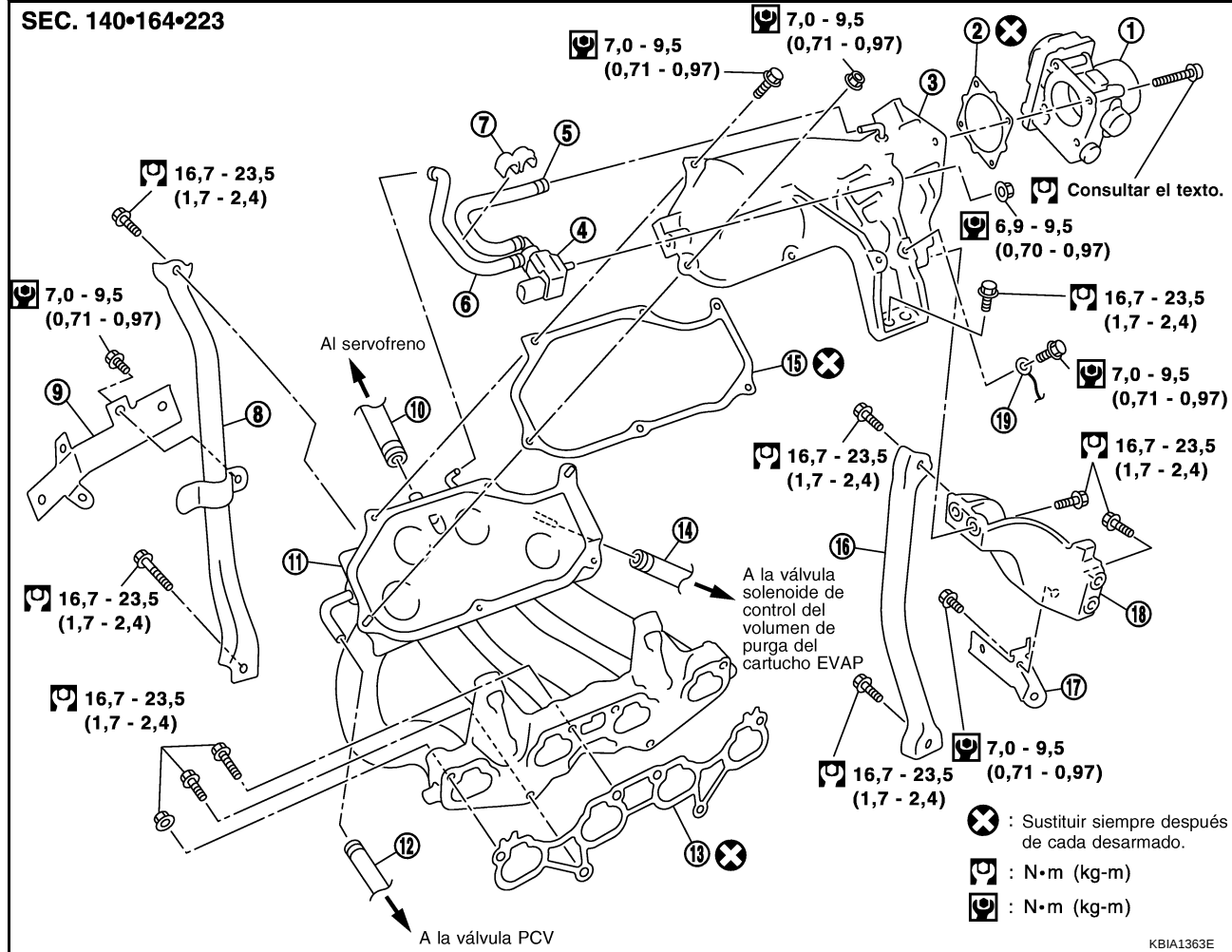
Sustitución del depurador de aire

No es necesario limpiar el filtro de papel viscoso entre renovaciones.



COLECTOR DE ADMISIÓN

Desmontaje y montaje



- | | | |
|--|---|--|
| 1. Actuador de control eléctrico de la mariposa | 2. Junta | 3. Colector de admisión |
| 4. Válvula solenoide de control del volumen de purga del cartucho EVAP | 5. Manguera de vacío | 6. Manguera de vacío |
| 7. Abrazadera de la manguera | 8. Soporte del colector de admisión (delantero) | 9. Soporte de la instalación |
| 10. Manguera de vacío | 11. Colector de admisión | 12. Manguera PCV |
| 13. Junta | 14. Manguera de vacío | 15. Junta |
| 16. Soporte del colector de admisión (trasero) | 17. Soporte de la instalación | 18. Soporte del colector de admisión (parte trasera del motor) |
| 19. Cable de masa | | |

DESMONTAJE

ADVERTENCIA:

Para evitar el peligro de quemarse, no drenar nunca el refrigerante mientras el motor esté caliente.

- Descargar la presión de combustible.
Consultar [EC-35, "DESCARGA DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE"](#) (CON EURO-OBD), [EC-457, "DESCARGA DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE"](#) (SIN EURO-OBD).
- Desmontar el conducto de aire y la caja del depurador de aire.
Consultar [EM-15, "Desmontaje y montaje"](#).
- Desconectar la instalación de la parte superior del motor y retirarla.

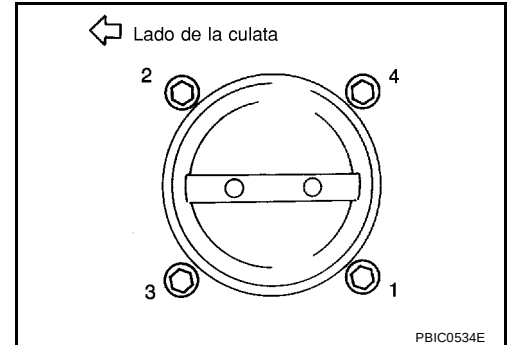
4. Desconectar el conjunto de tubo de combustible/inyector de combustible del colector de admisión y retirarlo.
 - No es necesario desconectar la manguera de combustible.
5. Desconectar las mangueras de vacío siguientes.
6. Desconectar la manguera de paso de gases (entre el recolector del colector de admisión y la cubierta de balancines).
7. Aflojar los pernos de montaje en orden inverso al que aparecen en la ilustración para desmontar el actuador de control eléctrico de la mariposa.

PRECAUCIÓN:

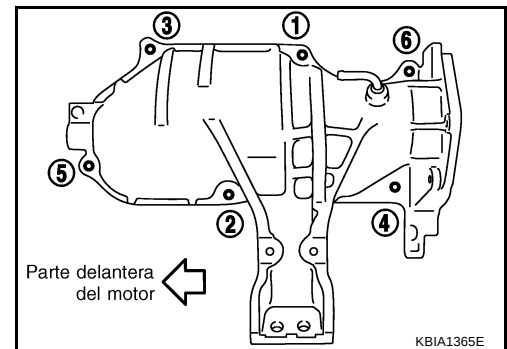
- No permitir que reciba golpes.
- No desarmar ni ajustar.

NOTA:

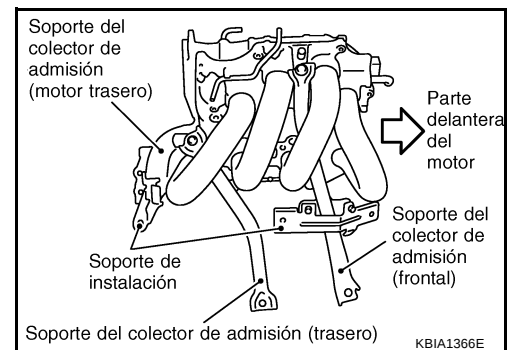
Desmontar el recolector del colector de admisión y el control electrónico de la mariposa como un solo conjunto, a continuación, desmontar el control electrónico de la mariposa.



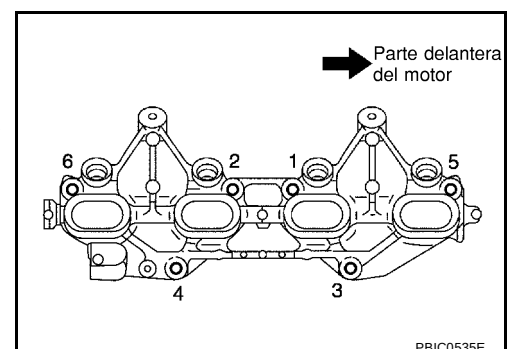
8. Quitar el perno del lado de la culata del recolector del colector de admisión.
9. Aflojar las tuercas y los pernos del recolector del colector de admisión en orden inverso al mostrado en la ilustración.
 - No se debe desmontar el recolector del colector de admisión en este momento.



10. Mover la instalación, que está fijada en el soporte del colector de admisión, con un soporte.
11. Desmontar todos los soportes del colector de admisión (trasero, delantero, parte trasera del motor).



12. Aflojar las tuercas y los pernos en orden inverso al que aparece en la ilustración y desmontar el conjunto del colector de admisión de la culata.
13. Desconectar el recolector del colector de admisión y tirar hacia afuera entre el motor y el cuerpo.

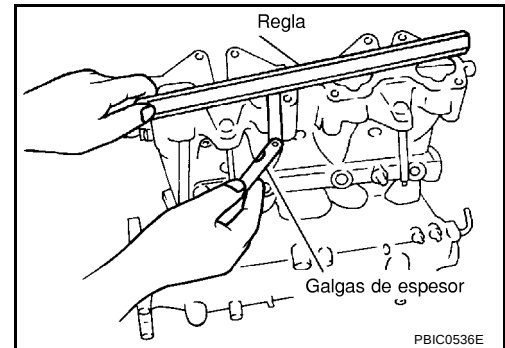


INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE

Deformación de la superficie

- Usando una regla y unas galgas de espesor, inspeccionar la distorsión de la superficie del recolector del colector de admisión y la propia superficie.

Límit : 0,1 mm
e

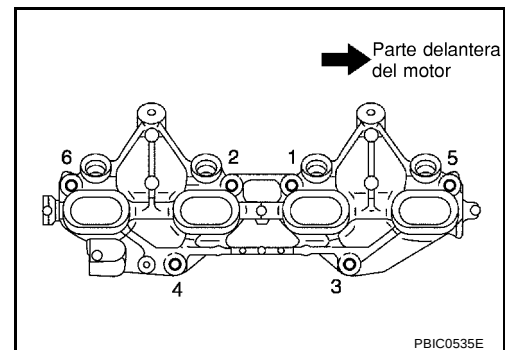


MONTAJE

- Montar en orden inverso al desmontaje, prestando atención a lo siguiente.

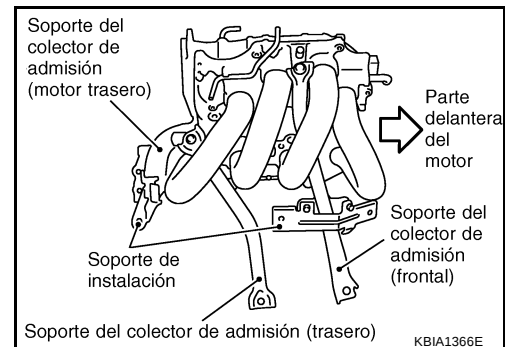
Apriete del colector de admisión

- Fijar temporalmente antes de montar el recolector del colector de admisión.
- Apretar en orden numérico como se indica en la ilustración.



Apriete del recolector del colector de admisión

- Fijar temporalmente antes de montar el colector de admisión.
- Apretar en orden numérico como se indica en la ilustración.



Montaje del actuador de control eléctrico de la mariposa

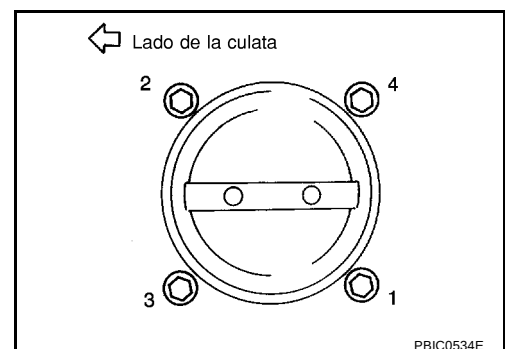
- Apretar los pernos de montaje del actuador de control eléctrico de la mariposa en el orden numérico que aparece en la ilustración.

17,7 - 21,6 N·m (1,8 - 2,2 kg·m)

PRECAUCIÓN:

Al sustituir el actuador de control eléctrico de la mariposa, realizar un aprendizaje del volumen de aire al ralentí.

- Consultar PROCEDIMIENTO DE SERVICIO BÁSICO, [EC-32](#), "Aprendizaje del volumen de aire al ralentí" (CON EURO-OBD), [EC-454](#), "Aprendizaje del volumen de aire al ralentí" (SIN EURO-OBD).



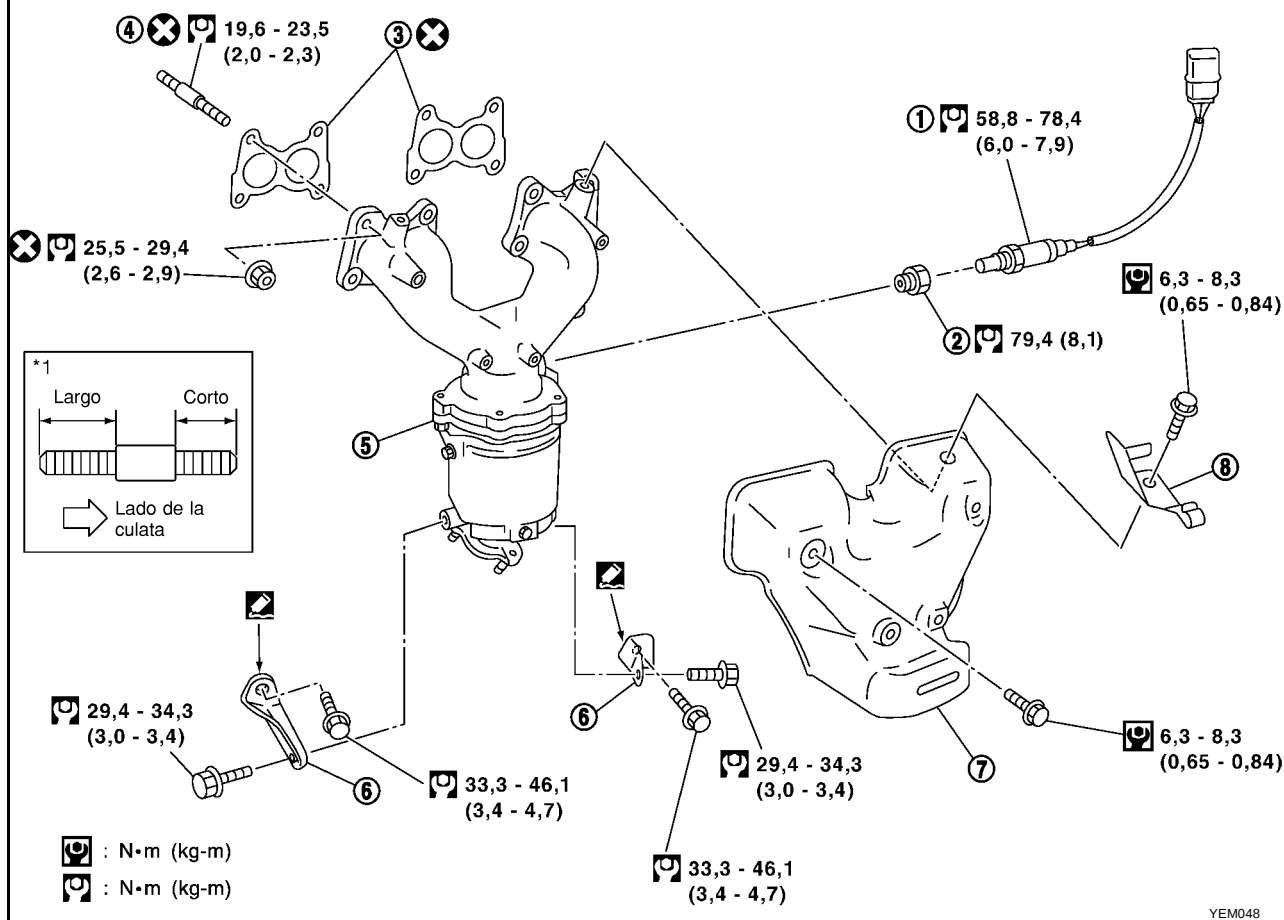
COLECTOR DE ESCAPE Y CONVERTIDOR CATALÍTICO

PFP:14004

Desmontaje y montaje

EBS00LQ4

SEC. 140•208•226



YEM048

- | | | |
|------------------------------------|--|------------|
| 1. Sensor 1 de oxígeno calefactado | 2. Tuerca de masa | 3. Junta |
| 4. Perno espárrago | 5. Conjunto del colector de escape y convertidor catalítico | 6. Soporte |
| 7. Cubierta del colector de escape | 8. Soporte de la instalación del sensor de oxígeno calefactado | |

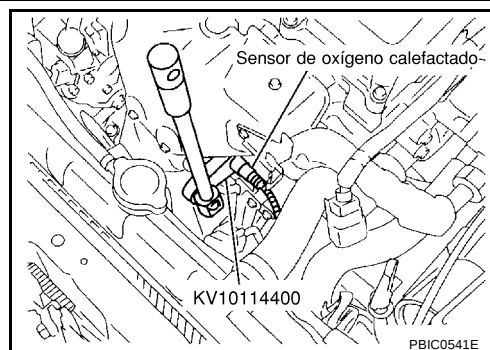
DESMONTAJE

- Desmontar la cubierta inferior.
- Desconectar el tubo de escape delantero del convertidor catalítico. Consultar FE-10, "Desmontaje y montaje"
- Desmontar el soporte del colector de escape de los dos lados del convertidor catalítico.
- Desconectar el conector de la instalación del sensor de oxígeno calefactado.
- Desmontar la llave del sensor de oxígeno calefactado.
 - Siga los pasos que aparecen a continuación, para desmontar cada sensor de oxígeno calefactado.

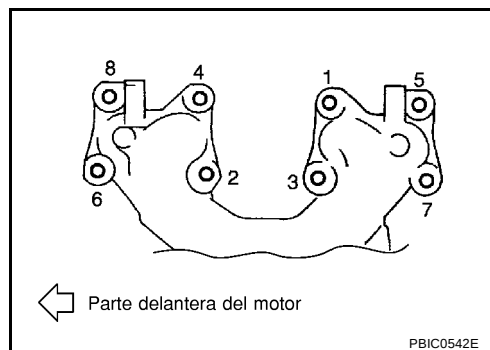
- Utilizando la llave del sensor de oxígeno calefactado, desmontar el sensor de oxígeno calefactado.

PRECAUCIÓN:

- Procurar no estropear el sensor de oxígeno calefactado.
- Al usar la llave del sensor de oxígeno calefactado, apretarlo al centro del par especificado porque la longitud de la herramienta puede provocar un aumento de la indicación visual. (No apretar hasta el par máximo especificado)
- No aplicar demasiada torsión a los sensores de oxígeno calefactado. Si se hace, se puede dañar el sensor de oxígeno calefactado, con lo que se encendería el indicador de avería.



- Desmontar la cubierta del colector de escape.
- Aflojar las tuercas de montaje en orden inverso al que aparece en la ilustración para desmontar el conjunto del colector de escape y el convertidor catalítico.

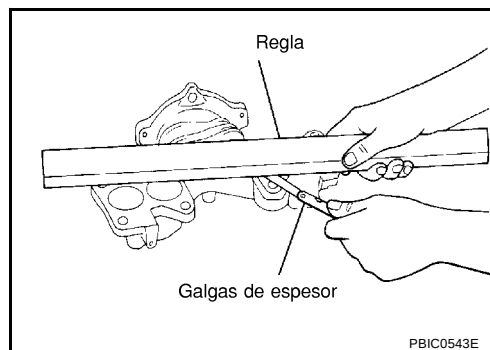


INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE

Deformación de la superficie

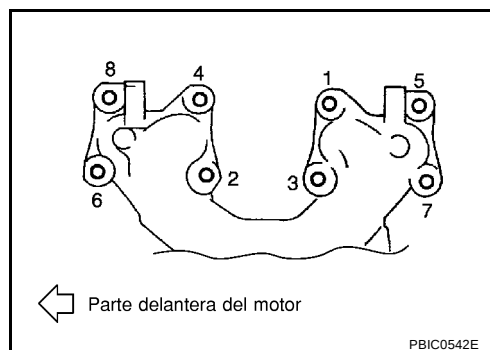
- Usar una regla fiable y unas galgas de espesor para comprobar si la superficie de encaje del colector de escape está lo suficientemente plana.

Límite : 0,3 mm
e



MONTAJE

- A continuación, montar en orden inverso al desmontaje.
- Apretar las tuercas de montaje del conjunto del colector de escape y el convertidor catalítico en el orden que aparece en la ilustración.
- Antes de montar el soporte del colector de escape, aplicar la junta líquida a la superficie de contacto en el motor. Usar junta líquida original o equivalente.



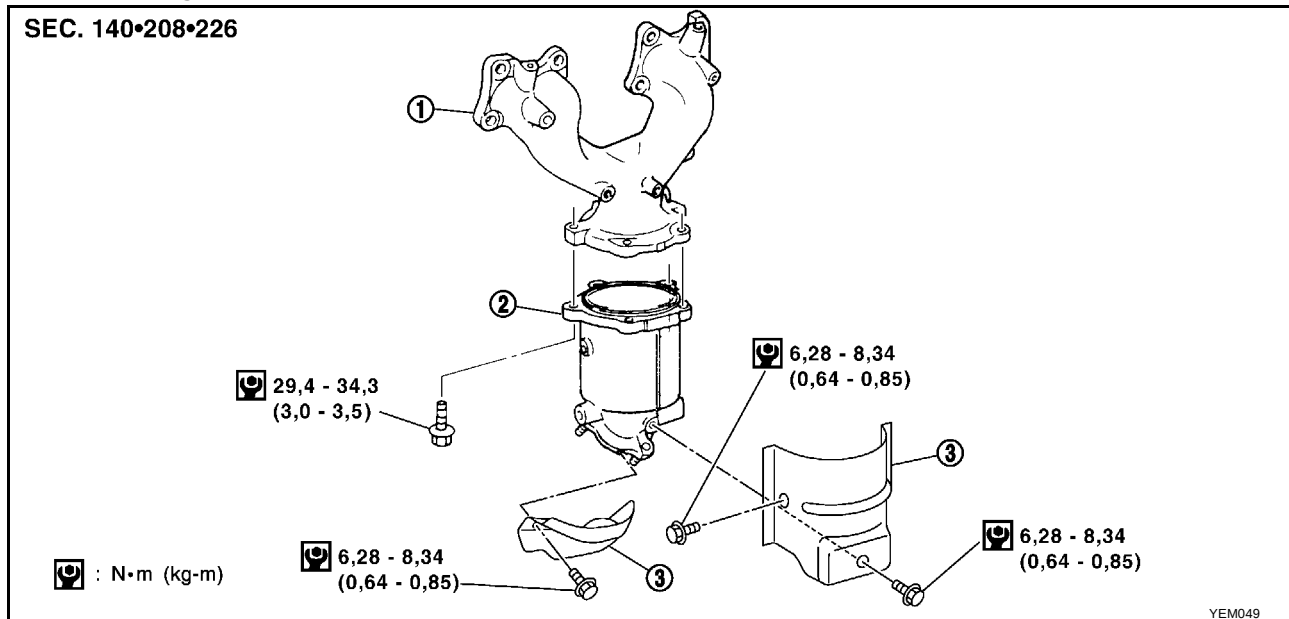
Montaje del sensor de oxígeno calefactado

PRECAUCIÓN:

- No aplicar demasiada torsión a los sensores de oxígeno calefactado. Si se hace, se puede dañar el sensor de oxígeno calefactado, con lo que se encendería el indicador de avería.

Desarmado y armado

EBS00LQX



1. Colector de escape

2. Convertidor catalítico

3. Cubierta del convertidor catalítico

DESARMADO

1. Desmontar la cubierta del convertidor catalítico
2. Desconectar el colector de escape y el convertidor catalítico.

PRECAUCIÓN:

Procurar no estropear el convertidor catalítico.

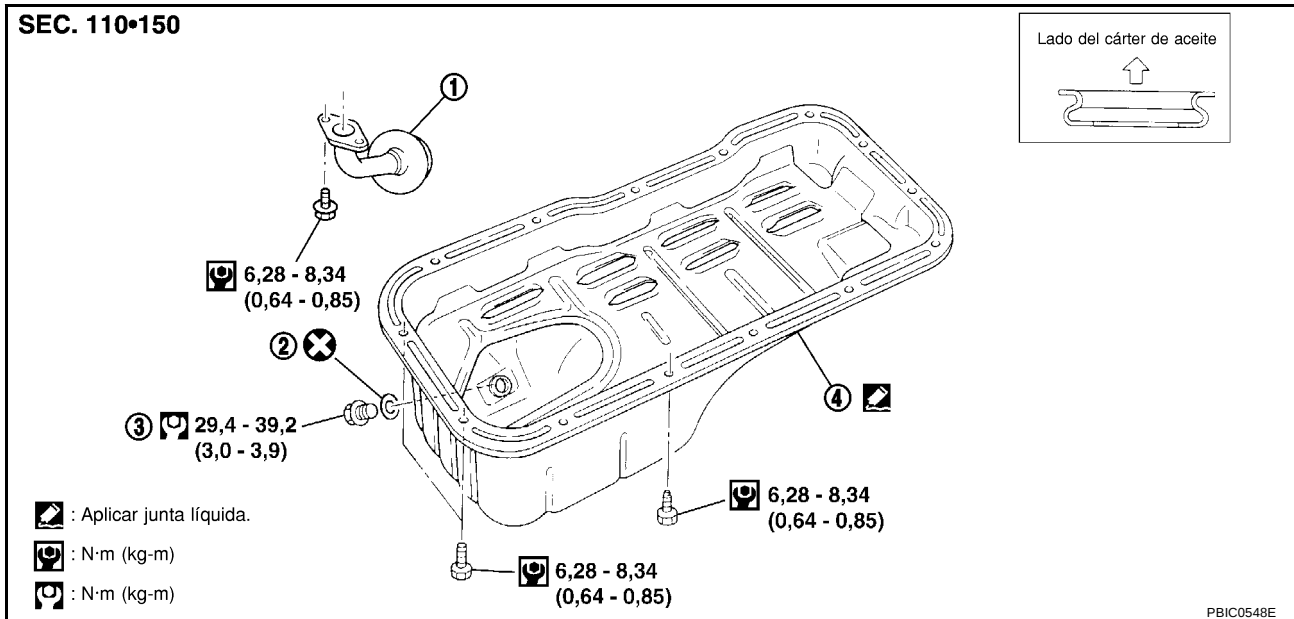
ARMADO

- Armar en orden inverso al desarmado.

CÁRTER Y COLADOR DE ACEITE

Desmontaje y montaje

SEC. 110•150

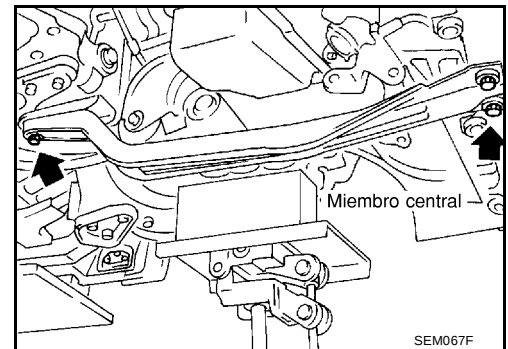


DESMONTAJE

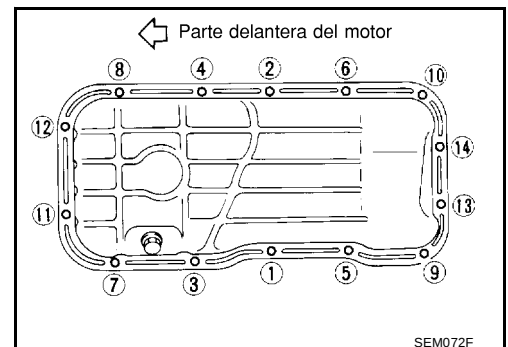
ADVERTENCIA:

Para evitar quemaduras, no vaciar nunca el aceite del motor con el motor caliente.

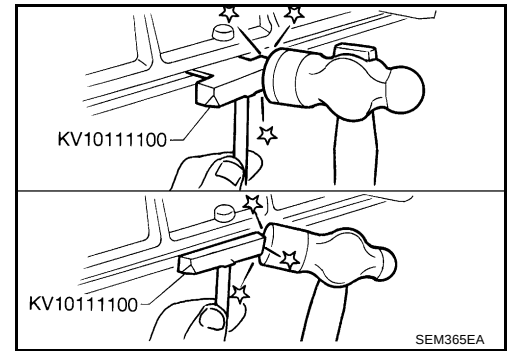
- Desmontar la cubierta inferior.
- Drenar el aceite del motor. Consultar LC-8, "Cambio del aceite de motor".
- Desmontar el tubo de escape delantero. Consultar FE-10, "Desmontaje y montaje"
- Usando un gato de la transmisión, asegurarse de sujetar la parte inferior del cárter de aceite debajo de la transmisión y desmontar el elemento central.
- Desmontar el refuerzo y la placa trasera del motor (inferior) [vehículo con T/A].



- Aflojar y quitar las tuercas y los pernos de montaje en orden inverso al que aparece en la ilustración.



7. Insertar la herramienta (cortador de juntas) entre el cárter de aceite y el bloque de cilindros. Deslizar la herramienta golpeándola lateralmente con un martillo. Desmontar el cárter de aceite.
8. Desmontar el colador de aceite.



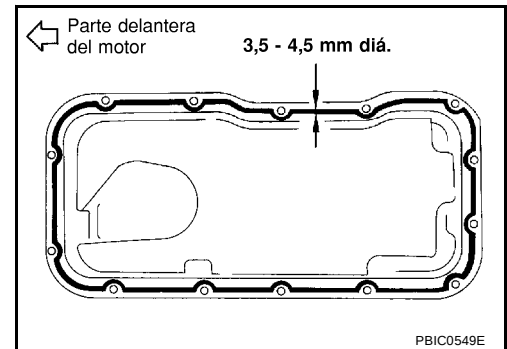
MONTAJE

1. Montar el colador de aceite.

NOTA:

La junta y la junta tórica no se usan en el área sellada con la bomba de aceite.

2. Montar el tapón de drenaje del cárter de aceite.
 - Consultando "Componentes", montar el limpiador del tapón de drenaje.
3. Aplicar una capa continua de junta líquida a la posición que aparece en la ilustración. Usar junta líquida original o equivalente.

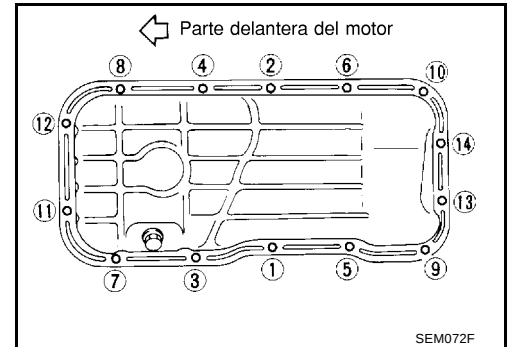


4. Apretar las tuercas y los pernos de montaje en el orden que aparece en la ilustración.
 - Montar las tuercas y los pernos de montaje como sigue.

Perno de montaje:

[Longitud de la parte no roscada debajo de la cabeza 10 mm]

[Longitud de la parte no roscada debajo de la cabeza 12 mm]



5. Montar el miembro central.
Consultar CONJUNTO DEL MOTOR, [EM-70, "Desmontaje y montaje"](#).
6. Montar las piezas restantes en orden inverso al desmontaje.

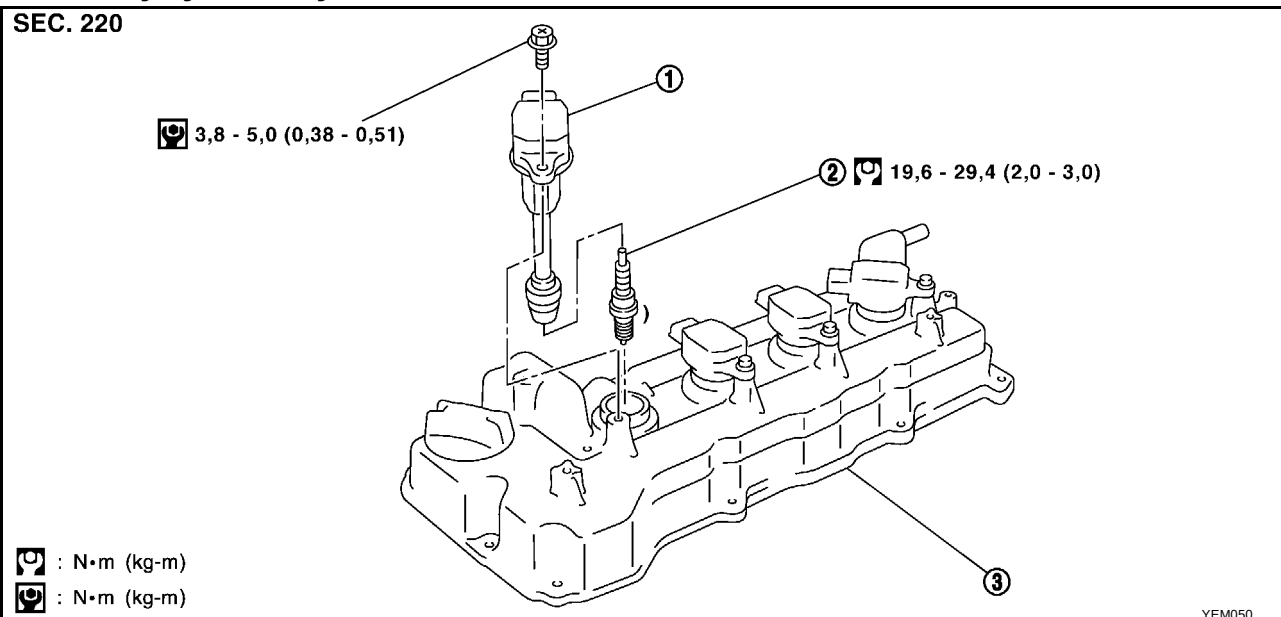
INSPECCIÓN POSTERIOR AL MONTAJE

- Comprobar la presencia de pérdidas de aceite con el motor caliente.
- Echar aceite del motor o arrancar el motor al menos 30 minutos después de montar el cárter de aceite.

BOBINA DE ENCENDIDO

Desmontaje y montaje

SEC. 220



1. Bobina de encendido

2. Bujía

3. Cubierta de balancines

DESMONTAJE

1. Desmontar de la bobina de encendido el conector de instalación de la misma.
2. Desmontar la bobina de encendido.

PRECAUCIÓN:

- No permitir que reciba golpes.
- No desarmar.

MONTAJE

- Montar en orden inverso al desmontaje.

BUJÍA (CONVENCIONAL)

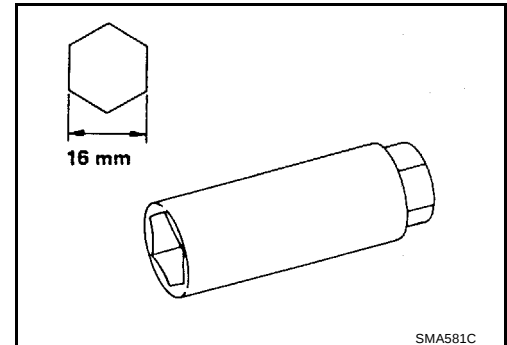
Desmontaje y montaje

DESMONTAJE

1. Desconectar de la bobina de encendido el conector de instalación de la misma.
2. Desmontar la bobina de encendido.
3. Desmontar las bujías con una llave para bujías (herramienta de servicio comercial).

Bujía

Fabricante	NGK	Champion
Tipo estándar	LFR5A-11	REC10YC4
Tipo caliente	LFR4A-11	—
Tipo frío	LFR6A-11	—

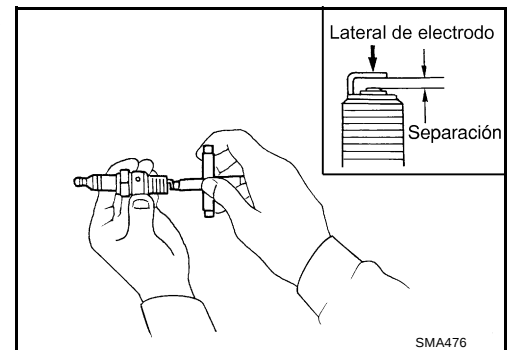


INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE

Comprobar el entrehierro de las bujías. Ajustar la bujía o sustituirla si es preciso.

Estándar : 1,0 - 1,1 mm

- Utilizar un cepillo metálico para la limpieza, si es necesario.



MONTAJE

Montar en orden inverso al desmontaje, prestando atención a lo siguiente.

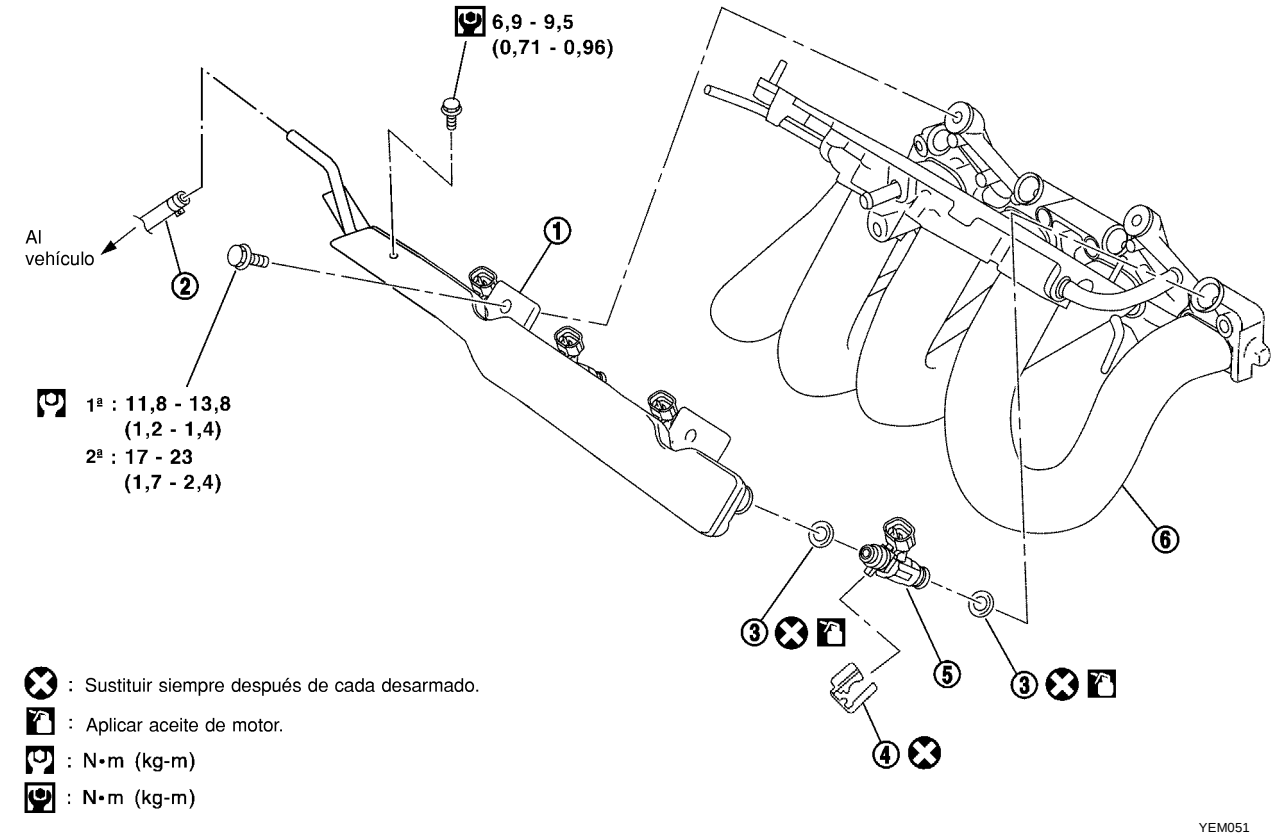
Bujía:

🔧: 19,6 - 29,4 N·m (2,0 - 3,0 kg-m)

INYECTOR Y TUBO DE COMBUSTIBLE

Desmontaje y montaje

SEC. 164



1. Tubo de combustible

2. Manguera de alimentación de combustible

3. Junta tórica

4. Clip

5. Inyector de combustible

6. Colector de admisión

PRECAUCIÓN:

- Aplicar aceite de motor nuevo al montar las piezas que se especifican en la ilustración.
- No desmontar o desarmar las piezas a menos que esté indicado como en la ilustración.

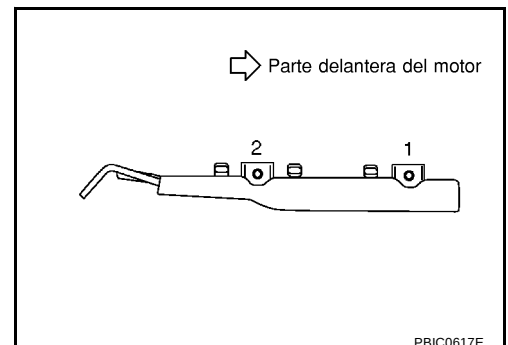
DESMONTAJE

1. Descargar la presión de combustible. Consultar [EC-35. "DESCARGA DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE"](#) (CON EURO-OBD), [EC-457. "DESCARGA DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE"](#) (SIN EURO-OBD).
2. Desconectar la instalación del inyector de combustible y retirarla.
3. Desmontar el tubo de combustible.

PRECAUCIÓN:

Después del desmontaje, montar un tapón ciego a la manguera del combustible para evitar que el combustible se salga.

4. Desmontar el conjunto del tubo de combustible y el inyector con el siguiente procedimiento:
 - a. Aflojar los pernos de montaje en orden inverso, en la forma que muestra la ilustración.



- b. Tirar del conjunto de tubo/inyector de combustible hacia la parte trasera del motor.

PRECAUCIÓN:

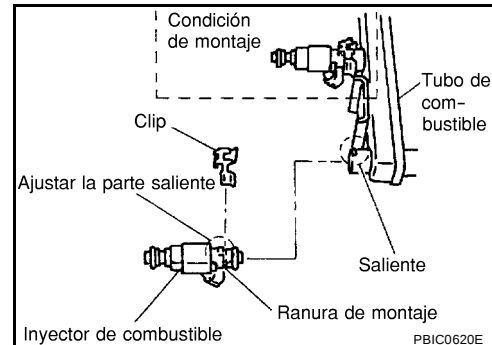
No se debe tocar la tobera del inyector de combustible con el colector de admisión u otras piezas.

5. Desmontar el inyector de combustible del tubo de combustible.

- Soltar el clip y desmontarlo.
- Extraer el inyector del tubo de combustible en línea recta.

PRECAUCIÓN:

- Procurar no estropear la tobera.
- Evitar golpes (por caídas, por ejemplo).
- No desarmar o ajustar.



MONTAJE

1. Al montar la junta tórica en el inyector de combustible, seguir las instrucciones descritas a continuación.

PRECAUCIÓN:

- Manejar la junta tórica con las manos desnudas. No llevar nunca guantes.
- Lubricar la junta tórica con aceite de motor nuevo.
- No limpiar la junta tórica con disolvente.
- Asegurarse de que la junta tórica y su pieza de acoplamiento no tienen ningún material externo.
- Procurar no arañarlas con una herramienta o con las uñas durante el montaje. Procurar también no torcer ni estirar las juntas tóricas. Si alguna junta se estira accidentalmente mientras se monta, no se debe insertar en el tubo de combustible inmediatamente.
- Insertar la junta tórica directamente en el tubo de combustible. No doblarla o retorcerla.

- 2.

Montar el inyector de combustible en el tubo a partir del procedimiento siguiente.

- a. Montar el clip en su ranura de montaje en el inyector de combustible.

- Introducir el clip de forma que el saliente A del inyector encaje con la muesca A del clip.

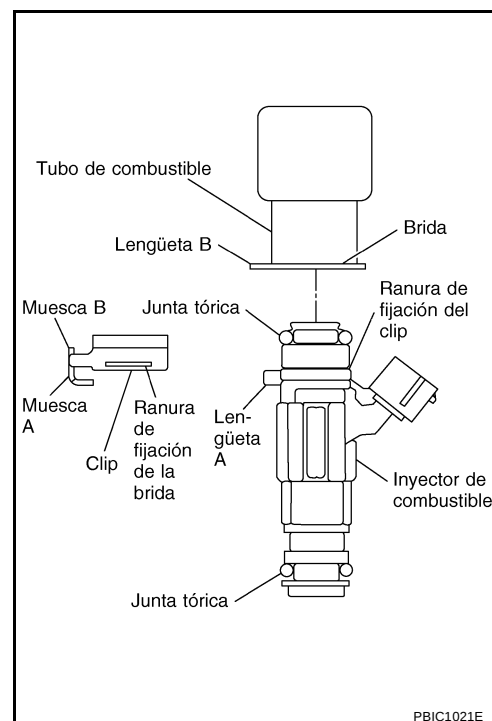
PRECAUCIÓN:

- No volver a usar el clip. Sustituirlo por uno nuevo.
- Procurar que el clip no interfiera con la junta tórica. Si se produjera alguna interferencia, sustituir la junta tórica.

- b. Introducir el inyector de combustible en el tubo con el clip ya montado.

- Insertarlo haciéndolo corresponder con el eje central.
- Introducir el inyector de combustible de forma que el saliente B del tubo de combustible encaje con la muesca B del clip.
- Cerciorarse de que la brida del tubo de combustible quede bien fijada en su ranura de montaje en el clip.

- c. Comprobar si el montaje ha concluido asegurándose de que el inyector no gire ni se salga.



3. Apretar los pernos de montaje en dos pasos en el orden numérico que aparece en la ilustración.

 **1^{er} paso: 11,8 - 13,8 N·m (1,2 - 1,4 kg-m)**

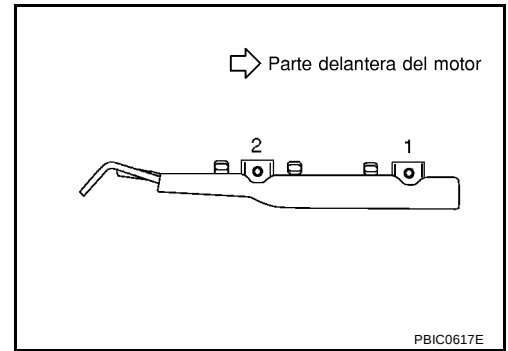
 **2^o paso: 17 - 23 N·m (1,7 - 2,4 kg-m)**

4. Montar la manguera de alimentación de combustible.

PRECAUCIÓN:

Montar la abrazadera de la manguera evitando interferir con el pando y apretarla de forma segura

5. Montar las piezas restantes en orden inverso al desmontaje.



INSPECCIÓN POSTERIOR AL MONTAJE

- Comprobar si hay pérdidas de combustible con el procedimiento siguiente.
 1. Poner el interruptor de encendido en ON (sin poner en marcha el motor) y comprobar si las conexiones tienen pérdidas aplicando presión de combustible a las tuberías de combustible.
 2. Poner en marcha el motor y volver a comprobar si las conexiones pierden aceite aumentando la velocidad del motor.

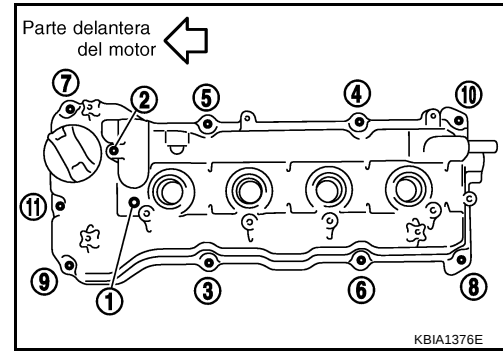
EBS00LOA



- ## EM-30

- La punta del sensor de posición del árbol de levas (FASE) genera campos magnéticos fuertes. Mantenerla alejada de partículas u objetos metálicos afectados por campos magnéticos.

6. Aflojar los pernos en orden inverso al mostrado en la ilustración.



7. Si es necesario sustituir, desmontar el retén de aceite de la cubierta de balancines utilizando un destornillador de punta plana.

PRECAUCIÓN:

Procurar no estropear la cubierta de balancines.

MONTAJE

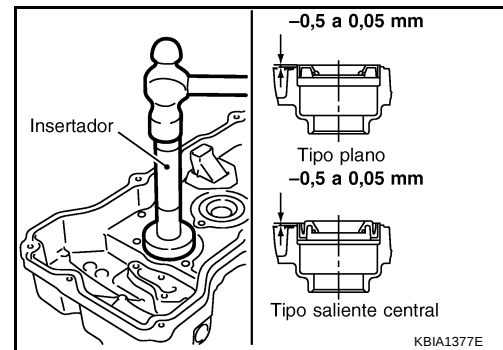
1. Montar el retén de aceite de la cubierta de balancines.

- Utilizando un insertador con un diámetro exterior de 97 mm y un diámetro interior de 83 mm a 88 mm (herramienta comercial de servicio), montar en prensa el retén de aceite.

NOTA:

Hay dos tipos de retén de aceite. Si se presiona el retén de aceite de superficie inferior plana, se puede utilizar un insertador con cualquier diámetro interior.

- Presionar el retén de aceite hasta que quede al mismo nivel que la superficie de la instalación.

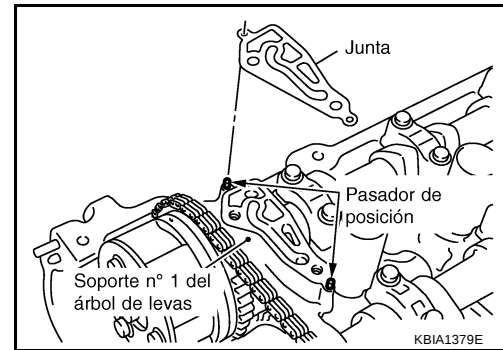


2. Montar la cubierta de balancines en los pasos siguientes.

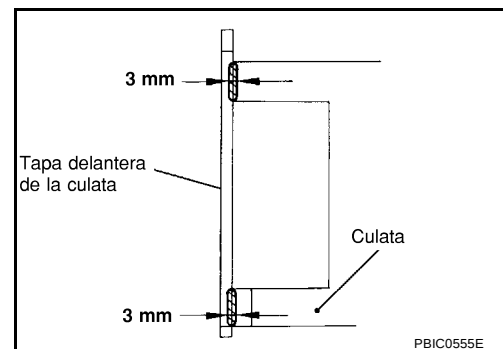
a. Montar la junta en la parte superior del soporte n°1 del árbol de levas.

- Colocar la junta alineando su forma con el lado del soporte del árbol de levas. Alinear el pasador de tope con el agujero en la junta y montarlo.

b. Montar la junta (por circunferencia, tipo cuadrado) en la ranura de montaje de la cubierta de balancines.

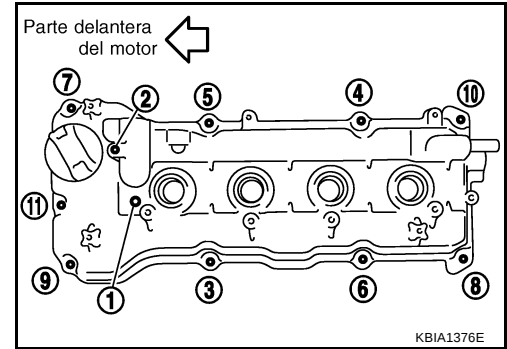


c. Aplicar la junta líquida a las posiciones que aparecen en la ilustración y montar la cubierta de balancines.



- d. Apretar los tornillos de montaje al par especificado en 2 o más pasos en el orden numérico que aparece en la ilustración.

Longitud de perno:	Posición del perno
25 mm	: 1
65 mm	: 2
20 mm	: excepto lo anterior (toda la circunferencia)

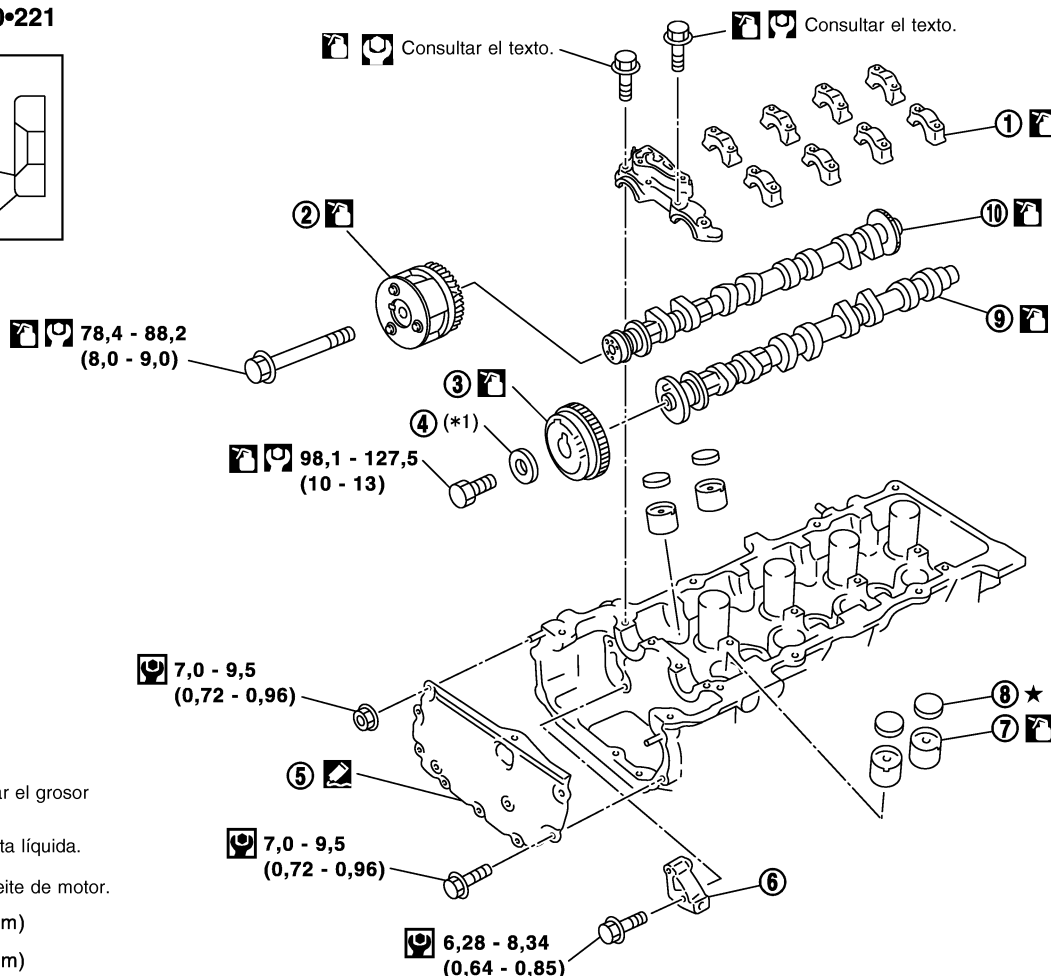
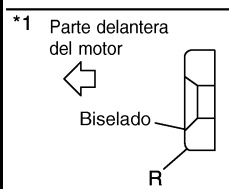


- Montar la válvula solenoide de control de temporización de la válvula de admisión y el sensor de posición del árbol de levas (FASE).
 - Apretar el perno tras introducirlo completamente en la cubierta de balancines.
- Montar la válvula PCV.
 - Insertar hasta que la pestaña esté totalmente en contacto con arandela.
- Montar las piezas restantes en orden inverso al desmontaje.

ÁRBOL DE LEVAS

Desmontaje y montaje

SEC. 111•130•221



- ★ : Seleccionar el grosor adecuado.
- : Aplicar junta líquida.
- : Aplicar aceite de motor.
- : N•m (kg-m)
- : N•m (kg-m)

- | | | |
|-------------------------------|--|--|
| 1. Soporte del árbol de levas | 2. Rueda dentada del árbol de levas (admisión) | 3. Rueda dentada del árbol de levas (escape) |
| 4. Arandela | 5. Cubierta delantera de la culata | 6. Tensor de la cadena |
| 7. Taqué | 8. Suplemento de ajuste (si está equipado) | 9. Árbol de levas (escape) |
| 10. Árbol de levas (admisión) | | |

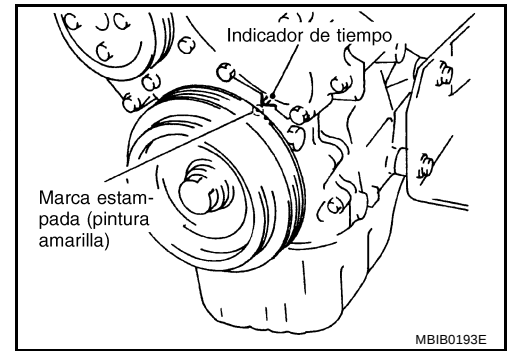
PRECAUCIÓN:

Antes del montaje, aplicar aceite de motor a las piezas marcadas en la ilustración.

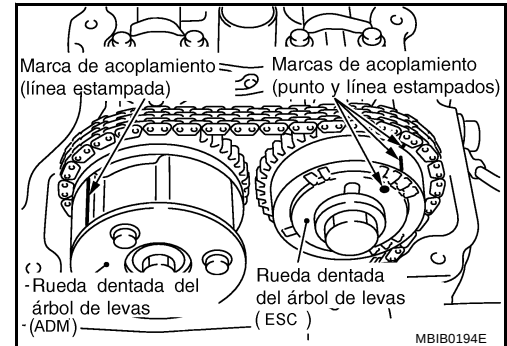
DESMONTAJE

- Desmontar la cubierta de balancines. Consultar [EM-30, "CUBIERTA DE BALANCINES"](#).
- Desmontar la cubierta delantera de la culata.
 - Mover la instalación asegurada a la superficie delantera de antemano.

3. Colocar el cilindro nº 1 en el PMS de su carrera de compresión.
 - a. Desmontar el guardabarros dch. (integrado en la cubierta inferior)
 - b. Girar la polea del cigüeñal hacia la derecha y alinear la marca pintada amarilla con el indicador del temporizador.



- c. Confirmar que las marcas de acoplamiento estampadas en las ruedas dentadas de admisión y de escape están ubicadas en donde se muestra.
 - Si no, girar la polea del cigüeñal como se muestra y alinearlas.
- d. Consultando las marcas de acoplamiento de las ruedas dentadas del árbol de levas de admisión y de escape, poner marcas de acoplamiento pintadas en los eslabones de la cadena de distribución.

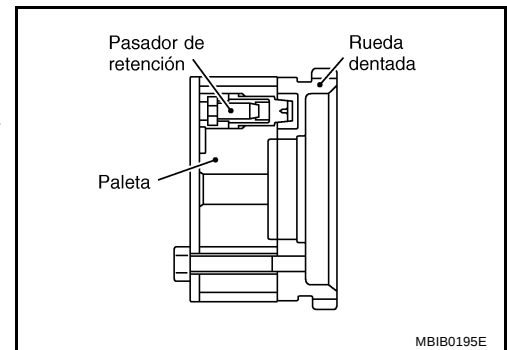


4. Fijar la rueda dentada del árbol de levas de admisión en la posición más adelantada.

PRECAUCIÓN:

Se requiere el desmontaje/montaje de la rueda dentada del árbol de levas de admisión para mantener la posición más adelantada por las siguientes razones. Por lo tanto, realizar el procedimiento de manera exacta.

- La rueda dentada y la paleta (árbol de levas en la parte delantera) giran y se descentran dentro de un rango de ángulo específico.
- Cuando el motor está parado, la paleta se sitúa en la posición más atrasada. La paleta está fijada a la rueda dentada mediante un pasador de bloqueo interno. Por lo tanto no gira.
- Si los pernos de montaje de la rueda dentada del árbol de levas se giran según las circunstancias, el pasador de retención resultará dañado por la carga lateral (esfuerzo cortante). Esto puede provocar que no funcione de forma normal.
- Fijar la rueda dentada del árbol de levas de admisión en la posición más adelantada de la siguiente manera.



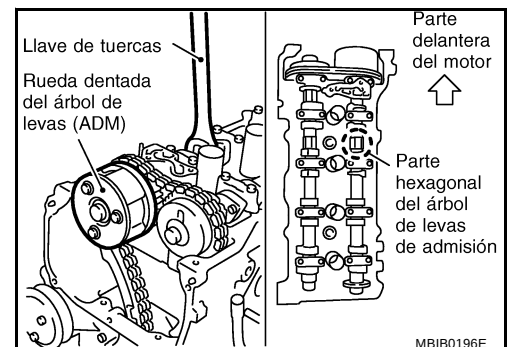
NOTA:

La "dirección de giro" es la dirección vista desde la parte delantera del motor.

PRECAUCIÓN:

No desmontar el tensor de la cadena antes de realizar este paso.

- a. Con una llave de tuercas, sujetar la parte hexagonal para que el árbol de levas de admisión no se mueva.



- b. Con la ayuda de una pistola de aire, aplicar presión de aire a la válvula solenoide de control de la temporización de la válvula de admisión del conducto de aceite en la superficie del soporte nº 1 del árbol de levas.

Presión de compresión

: 300 kPa (3,00 bar, 3,06 kg/cm²) o más

- Seguir aplicando presión de aire hasta que se complete el paso "d".

PRECAUCIÓN:

- Procurar no estropear el conducto de aceite con la punta de la pistola de aire.
- Limpiar bien todo el aceite antes de aplicar presión de aire. Al aplicar presión de aire, cubrir la pistola de aire con un trapo. Ponerse gafas protectoras si fuese necesario.

- c. Girar lentamente el árbol de levas de admisión hacia la dirección A (hacia la izq.: lado del colector de admisión).

- Realizar esta operación mientras aplica presión de aire.

PRECAUCIÓN:

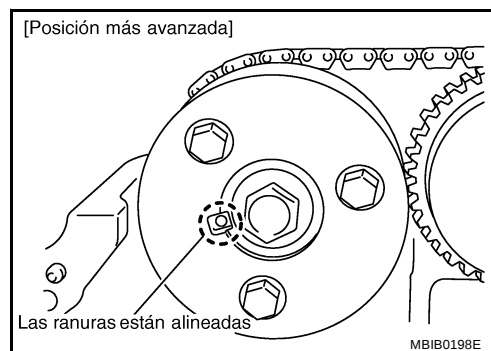
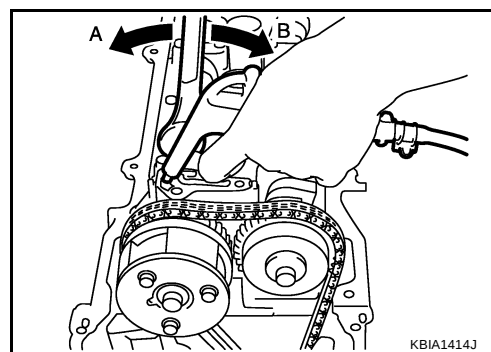
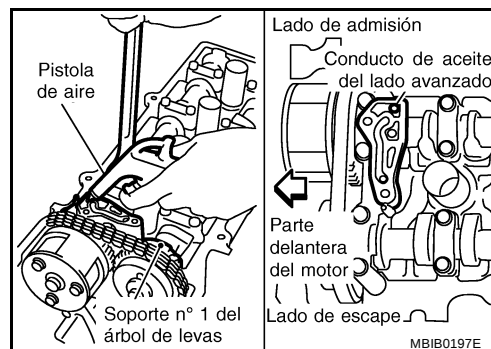
Procurar no mover la llave de tuercas de retención del árbol de levas.

- d. Durante la operación anterior, se oye un clic de funcionamiento (un sonido que indica que el pasador de retención interior está desengranado) en el interior de la rueda dentada del árbol de levas de admisión. Después de oírlo, girar lentamente el árbol de levas de admisión hacia B (hacia la derecha: lado del colector de escape) y fijar en la posición más adelantada.

- Realizar esta operación mientras aplica presión de aire.
- Cuando la paleta gira únicamente contra la rueda dentada, el pasador de retención se desengrana aunque no se haya oído el clic de funcionamiento.
- Si el pasador de retención no se desengrana, aplicar vibración moviendo el árbol de levas con una llave de tuercas.
- Si el pasador de retención no se desengrana con esta operación, golpear el árbol de levas de admisión por la parte delantera con un mazo de plástico.

- e. El siguiente estado indica que se ha llegado a la posición más adelantada: La paleta empieza a girar sola y, cuando se gira el árbol de levas, también empieza a girar la rueda dentada. Al alcanzar este estado, se ha completado el paso.

- La posición más adelantada se confirma cuando la ranura del pasador de tope y la ranura de respiración del pasador de retención están alineadas.



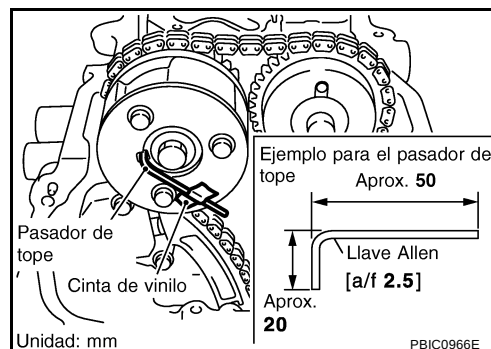
- f. Parar el aire, insertar el pasador de tope [de aproximadamente 3 mm diá., la longitud de la pieza insertada es de aproximadamente 15 mm] en el orificio del pasador de la rueda dentada del árbol de levas para fijar la posición más adelantada.

NOTA:

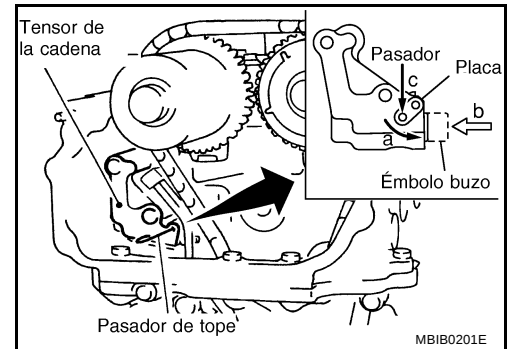
En la ilustración se usa una llave Allen [a/f 2,5 mm, parte corta: aproximadamente 20 mm, parte larga: aproximadamente 50 mm] se utiliza para pasador de tope como ejemplo.

PRECAUCIÓN:

No se aplica carga (fuerza de reacción del muelle) en el pasador de tope. El pasador se separa fácilmente. Por lo tanto, fijarlo con cinta de vinilo para evitar que se separe.



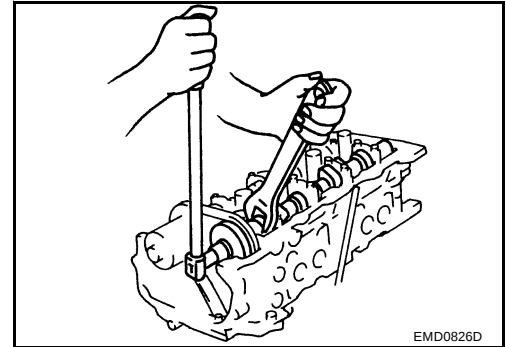
5. Desmontar el tensor de la cadena.
 - Desmontar siguiendo este orden.
 - a. Presionar la placa hacia abajo y soltar la lengüeta de tope.
 - b. Insertar el émbolo en el cuerpo de tensor hasta que pare.
 - c. Fijar la placa pasando el pasador de tope (como un cable duro) a través del orificio de la placa y del cuerpo. (El émbolo también está fijado.)
 - d. Quitar los pernos de montaje y el tensor de la cadena.



6. Mientras se sujeta la parte hexagonal del árbol de levas con una llave de tuercas, aflojar los pernos de montaje y las ruedas dentadas del árbol de levas de admisión y de escape.

PRECAUCIÓN:

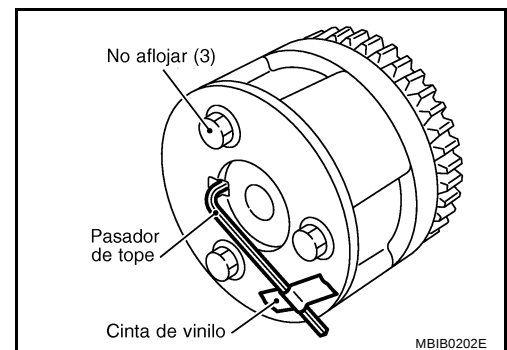
- Procurar que la herramienta no interfiera con las tuberías del A/A.
- Evitar fijar el árbol de levas a otra pieza que no sea la hexagonal y aflojar los pernos de montaje usando la tensión de la cadena de distribución.



- Manejar la rueda dentada del árbol de levas de admisión, fijándose en lo siguiente.

PRECAUCIÓN:

- Fijar el pasador de tope con cinta de vinilo para evitar que se separe.
- Evite que se caiga o que sufra impactos.
- No desarmar. (No aflojar 3 pernos en la superficie delantera.)



NOTA:

Si el pasador de tope está separado y el pasador de retención está engranado en la posición más retrasada durante el desmontaje, volver a colocar de la siguiente manera.

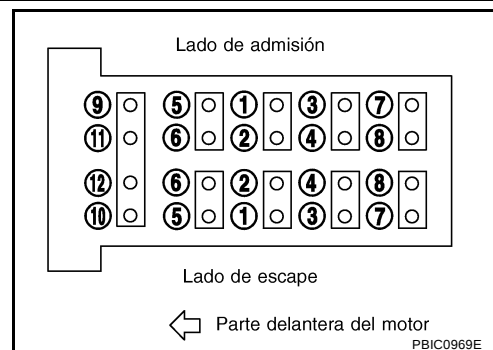
- a. Volver a montar el pasador de tope en el árbol de levas de admisión, y apretar los pernos de montaje de la rueda dentada del árbol de levas de admisión de modo que no haya fugas de aire.

PRECAUCIÓN:

El par de apriete para los pernos de montaje debe ser mínimo para que no haya fugas de aire, evitando así estropear el pasador de retención interno.

- b. Aplicar presión de aire para desengranar el pasador de retención y girar la paleta hacia la posición más adelantada. (Esto puede realizarse con la cadena de distribución desmontada.)
- c. Montar el pasador de tope.
- d. Desmontar la rueda dentada del árbol de levas de admisión del árbol de levas.
7. Desmontar los soportes del árbol de levas.

- Aflojar los pernos de montaje en varios pasos en orden inverso al que aparece en la ilustración.
8. Desmontar el árbol de levas.
- PRECAUCIÓN:**
Procurar no estropear la placa de la señal del extremo trasero del árbol de levas de admisión y del cigüeñal.
9. Desmontar los suplementos de ajuste y los taqués.
- Identificar la posición de montaje de cada válvula. Organizar las válvulas desmontadas de forma que no se puedan mezclar.

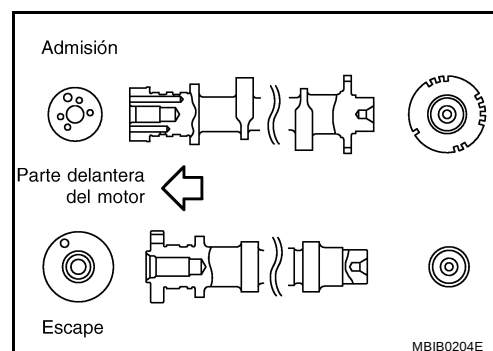


MONTAJE

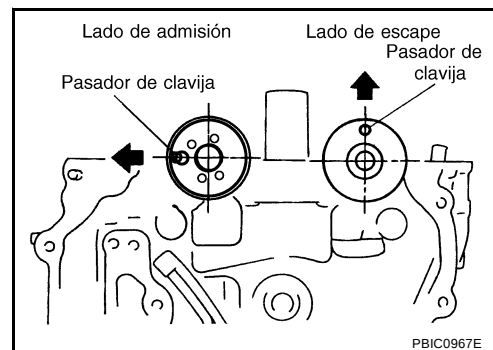
1. Montar taqués y suplementos de ajuste.
- Montarlos en las posiciones originales.
 - Montar el suplemento de ajuste con su marca hacia abajo (lado del taqué).
2. Montar el árbol de levas.
- Los árboles de levas de admisión y de escape se distinguen comprobando la diferencia entre las formas de los extremos delanteros y traseros.

NOTA:

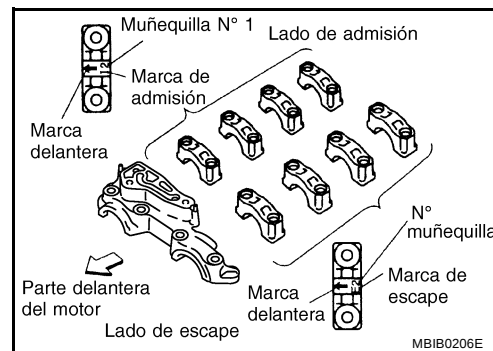
Algunos árboles de levas de escape tienen una ranura en el extremo trasero.



- Montar los árboles de levas para que los pasadores de clavija de los extremos delanteros se coloquen como se muestra.



3. Montar los soportes del árbol de levas.
- Quitar totalmente cualquier material extraño de las superficies posteriores de los soportes del árbol de levas y la superficie superior de la culata.
 - Teniendo en cuenta las marcas de las superficies superiores de los soportes del árbol de levas, montarlos en sus posiciones originales y en sus direcciones originales.



4. Apretar los pernos de montaje del soporte del árbol de levas de la siguiente manera:
- a. Se usan diferentes pernos dependiendo de la ubicación del montaje. Consultar lo siguiente y montar los pernos adecuados.

Color del perno:

1 a 10 en la ilustración : negro (perno del escalador)

11 y 12 en la ilustración : dorado

- b. Apretar primero los pernos del 9 al 12 y, a continuación, del 1 al 8 en orden numérico.

: **2,0 N·m (0,2 kg-m)**

- c. Apretar en el orden numérico que aparece en la ilustración.

: **5,9 N·m (0,6 kg-m)**

- d. Volver a apretar en el orden numérico que se muestra en la ilustración.

: **9,0 - 11,8 N·m (0,92 - 1,2 kg-m)**

5. Montar la rueda dentada del árbol de levas de admisión como sigue.

- Antes del montaje, asegurarse de que el pasador de tope está insertado en la rueda dentada del árbol de levas de admisión.

NOTA:

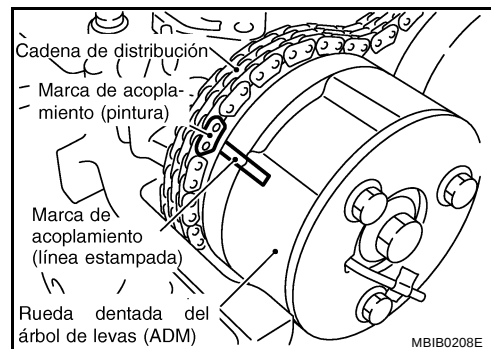
Las piezas de repuesto tienen el pasador insertado.

PRECAUCIÓN:

El pasador de tope se separa fácilmente. Fijarlo con cinta de vinilo para evitar que se separe.

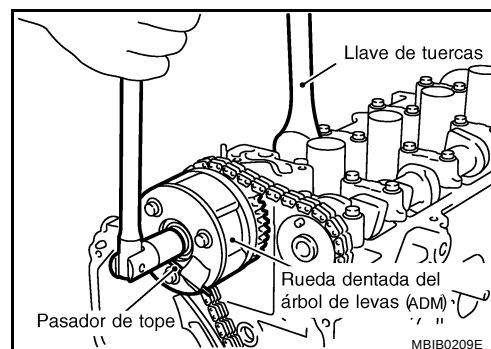
- a. Montar la cadena de distribución alineando su marca de acoplamiento (marcada cuando se desmonta la cadena de distribución) con la marca de la rueda dentada del árbol de levas.

- Alinear el pasador de clavija en la superficie delantera del árbol de levas y el orificio del pasador en la parte trasera de la rueda dentada; a continuación, montar.

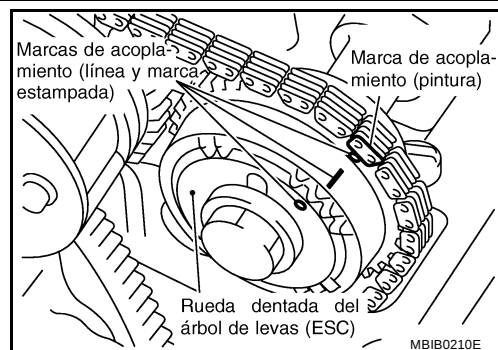


- b. Al sujetar la parte hexagonal del árbol de levas con una llave de tuercas, apretar los pernos de montaje de la rueda dentada del árbol de levas de admisión.

- Asegurarse de que el pasador de tope no está separado.



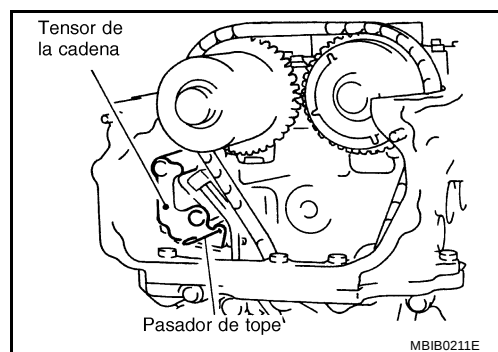
6. Montar la rueda dentada del árbol de levas de escape como sigue.
 - a. Montar la cadena de distribución alineando su marca de acoplamiento (marcada cuando se desmonta la cadena de distribución) con la marca de la rueda dentada del árbol de levas.
 - Alinear el pasador de clavija de la superficie delantera del árbol de levas y el orificio del pasador de la rueda dentada, a continuación, montar.
 - b. Al sujetar la parte hexagonal del árbol de levas con una llave de tuercas, apretar los pernos de montaje de la rueda dentada del árbol de levas de escape.



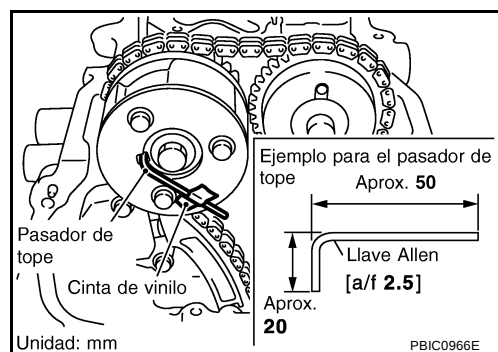
NOTA:

El par de apriete es diferente del par de apriete de lado de admisión.

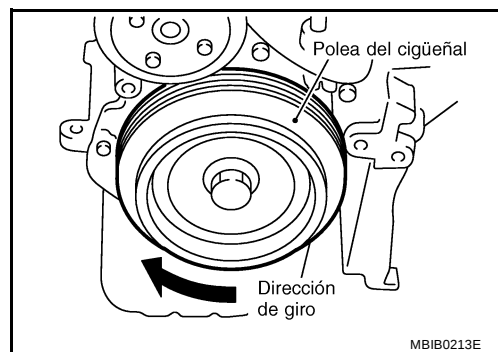
- c. Asegurarse de que las marcas de acoplamiento de las ruedas dentadas del árbol de levas de admisión/escape y la marca de acoplamiento de la cadena de distribución están alineadas.
7. Montar el tensor de la cadena.
 - Sujetar la placa y el émbolo con un pasador de tope y, a continuación, montarlos.
 - Después del montaje, desmontar el pasador de tope y soltar el émbolo.
 - Volver a asegurarse de que las marcas de acoplamiento de las ruedas dentadas del árbol de levas de admisión/escape y la marca de acoplamiento de la cadena de distribución están alineadas.



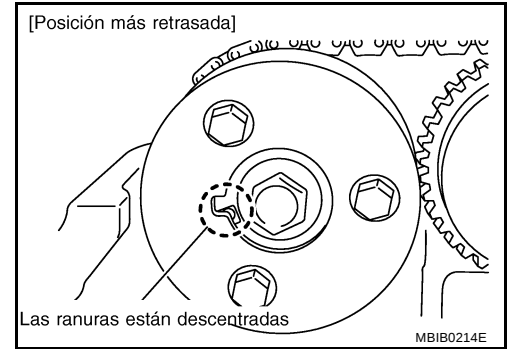
8. Desmontar el pasador de tope de la rueda dentada del árbol de levas de admisión.



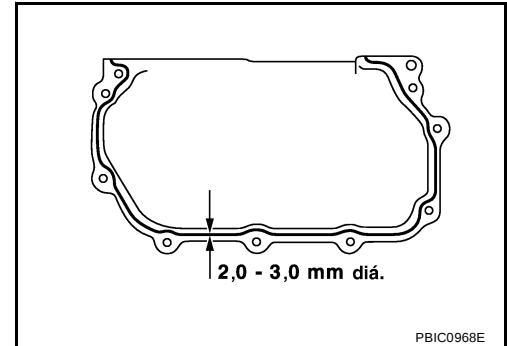
9. Girar lentamente la polea del cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj para situar la rueda dentada del árbol de levas de admisión en su posición más retardada.



- La rueda dentada empieza a girar después de que lo haga el cigüeñal. Una vez que la rueda dentada empiece a girar, seguir girando el cigüeñal hasta que la paleta (árbol de levas) también empiece a girar. Debería alcanzarse la posición más retrasada.
- La posición más retrasada se confirma cuando la ranura del pasador de tope está descentrada hacia la derecha en la ranura de respiración del pasador de retención.
- Mientras se gira el cigüeñal ligeramente más hacia la izq., confirmar que el pasador de retención está engranado cuando la paleta y la rueda dentada giren juntas.



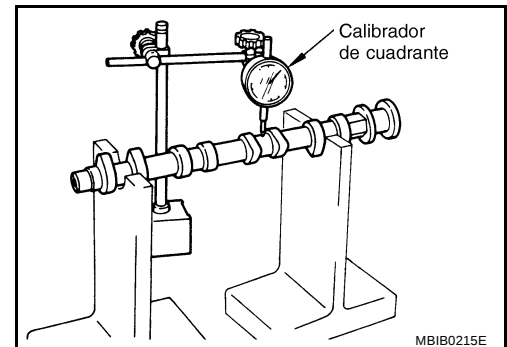
10. Montar la cubierta delantera de la culata.
 - Aplicar junta líquida (utilizar junta líquida genuina o equivalente) de manera continua como se muestra en la ilustración.
 - Montarla alineando el pasador de clavija en la culata.
11. Comprobar y ajustar la holgura de válvula. Consultar [EM-43](#), "Holgura de las válvulas".
12. Para realizar este paso, montar en orden inverso al desmontaje.



INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE

Descentramiento del árbol de levas

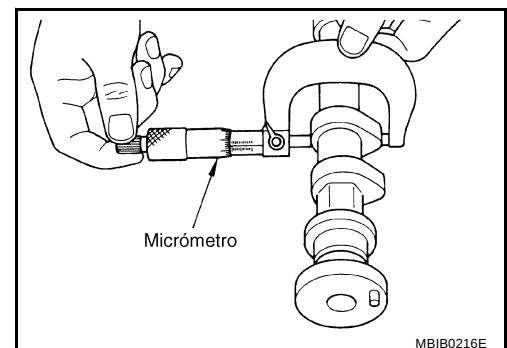
- Colocar un bloque en V en una superficie plana para sujetar los muñones nº 2 y 5 en el árbol de levas.
- PRECAUCIÓN:**
No sujetar el muñón nº1 (en la parte de montaje del soporte del árbol de levas), porque su diámetro es diferente del de los otros cuatro muñones.
- Colocar un calibrador de cuadrante en posición vertical en el muñón nº 3.
- Girar el árbol de levas en una dirección a mano y leer la indicación del calibrador.
- Una mitad del valor de lectura es el doblez real.



Estándar : 0,02 mm o menos

Altura de las levas del árbol de levas

- Medir con un micrómetro.
- Admisión : 40,217 - 40,407 mm**
- Escape : 38,965 - 39,155 mm**



Holgura del muñón del árbol de levas

Diámetro exterior del muñón del árbol de levas

- Medir con un micrómetro.

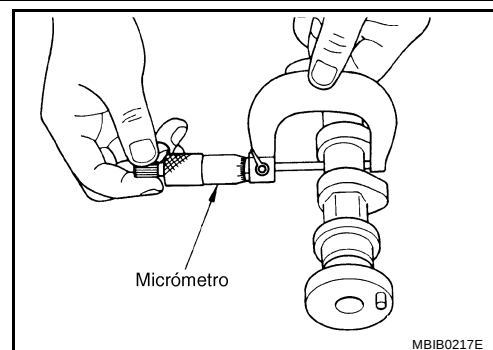
Estándar

Nº 1

: 27,935 - 27,955 mm diá.

Nº 2 a nº 5

: 23,935 - 23,955 mm diá.



Diámetro interior del soporte del árbol de levas

- Apretar los pernos del soporte del árbol de levas al par especificado.
- Usando un micrómetro interior, medir el diámetro interior del soporte del árbol de levas.

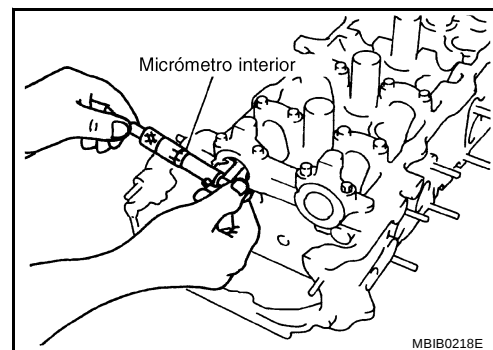
Estándar

Nº 1

: 28,000 - 28,021 mm diá.

Nº 2 a nº 5

: 23,985 - 24,006 mm diá.



Cálculo de la holgura del muñón del árbol de levas

(Holgura de aceite) = (Diámetro interior del soporte del árbol de levas) – (Diámetro exterior de los muñones del árbol de levas)

Estándar

Nº 1

: 0,045 - 0,086 mm

Nº 2 a nº 5

: 0,030 - 0,071 mm

- Si no está dentro de las especificaciones, consultar el estándar de cada pieza de la unidad y sustituir el árbol de levas o la culata según sea apropiado.

NOTA:

El soporte del árbol de levas funciona con la culata. Sustituirlos como el conjunto de la culata.

Juego axial del árbol de levas

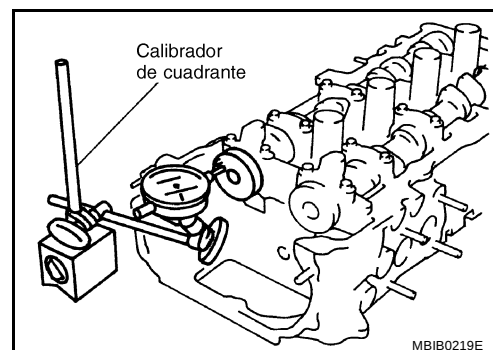
- Poner el calibrador de cuadrante en la dirección de empuje sobre el extremo delantero del árbol de levas. Leer la indicación del calibrador de cuadrante mientras se mueve el árbol de levas hacia adelante y hacia atrás (dirección axial).

Estándar

**Admi-
sión** : 0,070 - 0,143 mm

Escape : 0,115 - 0,188 mm

- Si no está dentro de las especificaciones, sustituir el árbol de levas por uno nuevo. A continuación, medir de nuevo.
- Si sigue estando fuera del estándar, sustituir la culata por una nueva.



Descentramiento de la rueda dentada del árbol de levas

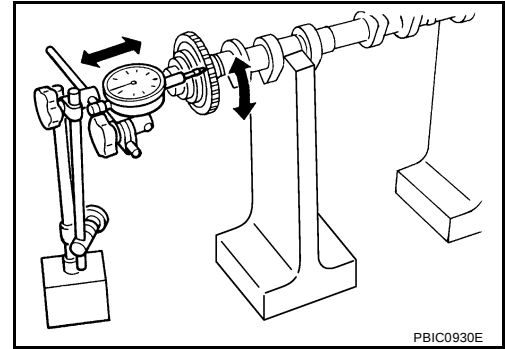
- Usando un calibrador de cuadrante, medir el descentramiento de la rueda dentada del árbol de levas.

Límite:

Admisión : 0,2 mm

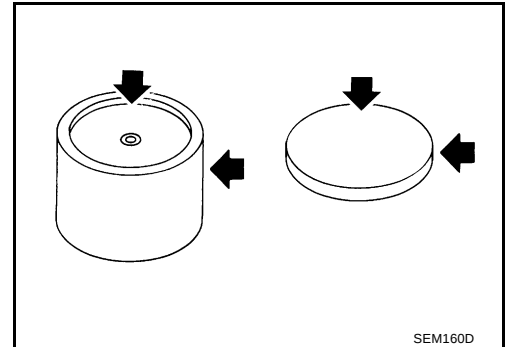
Escape

: 0,15 mm



Taqué y suplemento de ajuste (tipo con suplemento)

Comprobar las superficies del taqué y del suplemento por si están agrietadas o desgastadas.

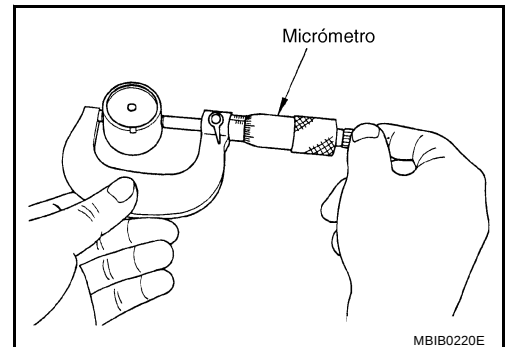


Holgura del taqué

Diámetro exterior del taqué

- Medir el diámetro exterior con un micrómetro.

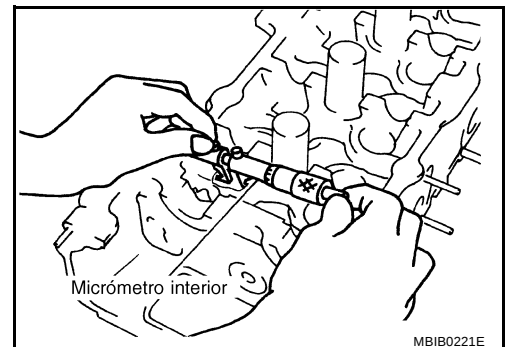
Estándar : 29,960 - 29,975 mm diá.



Diámetro del orificio del taqué

- Utilizando un micrómetro para interiores, medir el diámetro del orificio del taqué de la culata.

Estándar : 30,000 - 30,021 mm diá.



Cálculo de la holgura del taqué

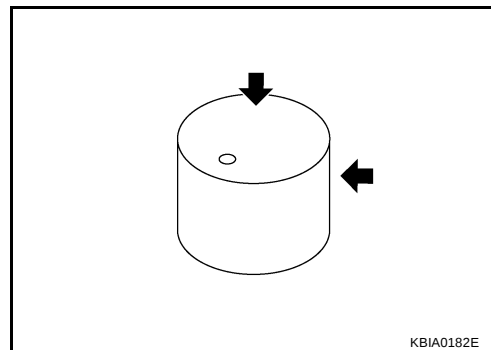
(Holgura) = (Diámetro interior del orificio del taqué) - (Diámetro exterior del taqué)

Estándar : 0,025 - 0,061 mm

- Si no está dentro de las especificaciones, consultar el estándar de cada diámetro exterior e interior de orificio y, a continuación, sustituir el taqué o la culata según sea apropiado.

Taqué (tipo sin suplemento)

- Comprobar si la superficie del taqué presenta algún tipo de desgaste o grieta.

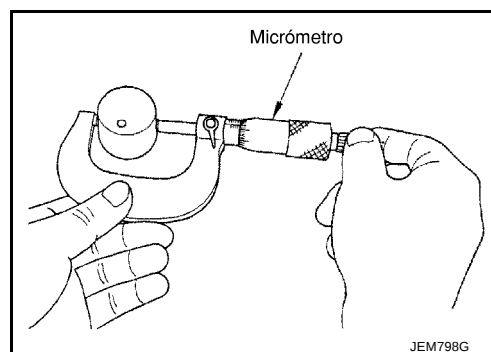


Holgura del taqué

Diámetro exterior del taqué

- Medir el diámetro exterior del taqué.

Diámetro exterior del taqué (admisión y escape)
: 29,960 - 29,975 mm diá.



Diámetro del orificio del taqué

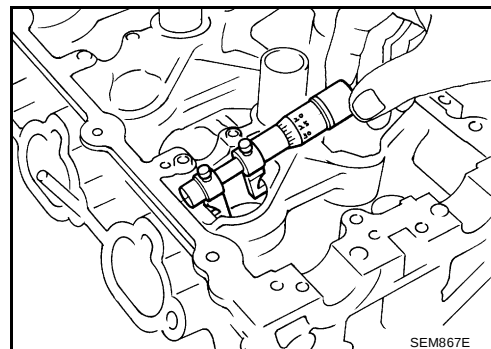
- Utilizando el micrómetro para interiores, medir el diámetro del orificio del taqué de la culata.

Estándar (admisión y escape)
: 30,000 - 30,021 mm diá.

Cálculo de la holgura del taqué

(Holgura del taqué) = (diámetro del orificio del taqué) – (diámetro exterior del taqué).

Estándar (admisión y escape)
: 0,025 - 0,061 mm



- Si se exceden las especificaciones, sustituir el taqué, la culata o ambos consultando las especificaciones para el diámetro exterior y el diámetro interior.

Holgura de las válvulas INSPECCIÓN

EBS00LQC

- El siguiente procedimiento se aplica cuando: Se desmontan, se montan o se sustituyen los componentes relacionados con los árboles de levas o con las válvulas. Hay problemas en la conducción (arranque pobre, ralentí pobre, ruido) causados por el envejecimiento de la holgura de válvula.
- Calentar el motor y parar.
 - Desmontar el guardabarros dch. (integrado en la cubierta inferior)
 - Desmontar la cubierta de balancines. Consultar [EM-30, "CUBIERTA DE BALANCINES"](#).

[QG]

-
- Diagrama de la parte superior del motor, mostrando la tapa de la cámara de combustión. Se indica la 'Marca estampada (pintura amarilla)' y el 'Indicador de tiempo'.

Cilindro N° 1 del PMS de la
su carrera de compresión

Lado de admisión

No. 1 No. 2 No. 3 No. 4

Lado de escape

← Parte delantera del motor

MB10223ZE

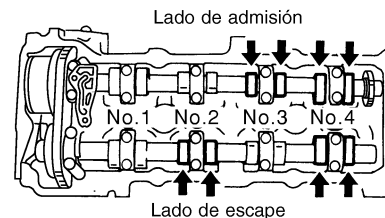
Diagrama de ajuste de la válvula de escape. Se muestra un árbol de levas (Árbol de levas) con un suplemento de ajuste (Suplemento de ajuste) en la cabeza. Un calibrador de espesores (Calibrador de espesores) se utiliza para medir el espacio entre la cabeza del árbol de levas y el taqué (Taqué) que sostiene la válvula. El taqué está montado en un soporte.

8. Consultando la ilustración, medir la holgura de válvula de piezas con × en la siguiente tabla.

Cilindro	Nº 1		Nº 2		Nº 3		Nº 4	
Válvula	AD M	ESC	AD M	ESC	AD M	ESC	ADM	ESC
Cilindro nº 4 en el PMS de su carrera de compresión				×	×		×	×

9. Si no está dentro de las especificaciones, ajustar las válvulas adecuadas como se muestra a continuación.

Cilindro N° 4 del PMS de su carrera de compresión

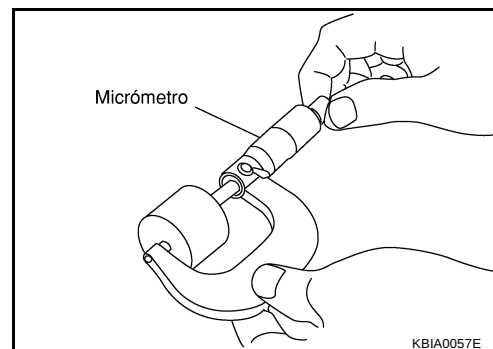


← Parte delantera del motor

MBIB0225E

AJUSTE (TIPO SIN SUPLEMENTO)

- Realizar el ajuste dependiendo del grosor de cabeza seleccionado para el taqué.
 - El grosor de taqué especificado son sus dimensiones a temperatura normal. Ignorar las diferencias en dimensiones que pudiera causar la variación de temperatura. Para realizar ajustes, emplear las especificaciones para motor caliente.
- Desmontar el árbol de levas. Consultar [EM-33, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Desmontar los taqués en aquellos puntos en que los valores superen el margen estándar.
 - Medir el grosor de los taqués desmontados en su centro con un micrómetro.



KBIA0057E

4. Utilizar la ecuación inferior para calcular el grosor del taqué y averiguar si es preciso sustituirlo.

- Cálculo del grosor del taqué:

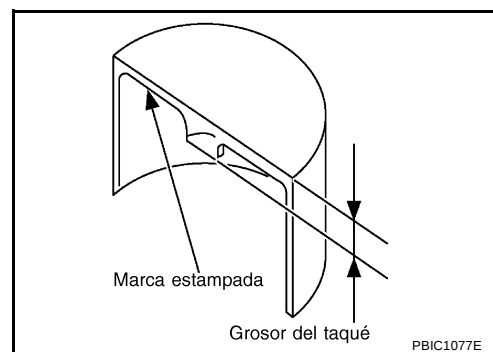
$$\text{Grosor del taqué de repuesto} = t1 + (C1 - C2)$$

t1 = Grosor del taqué desmontado
C1 = Holgura de válvula medida
C2 = Holgura estándar de válvula:

Admisión : 0,36 mm

Escape : 0,37 mm

- El grosor de un taqué nuevo puede identificarse mediante los sellos que se encuentran en la cara interna (dentro del cilindro).
El sello 696 indica 6,96 mm de grosor.



PBIC1077E

Grosor de taqué disponible: 26 tamaños con un margen de entre 6,96 y 7,46 mm en intervalos de 0,02 mm (en el momento de fabricación).

- Montar el taqué seleccionado.
- Montar el árbol de levas.

7. Girar manualmente varias vueltas la polea del cigüeñal.
8. Comprobar si la holgura de las válvulas con el motor en frío están conformes con las especificaciones consultando los valores especificados.
9. Concluida la reparación, revisar de nuevo las holguras de las válvulas según las especificaciones para el motor en caliente. Asegurarse de que los valores se encuentren dentro de las especificaciones.

Holgura de válvulas:

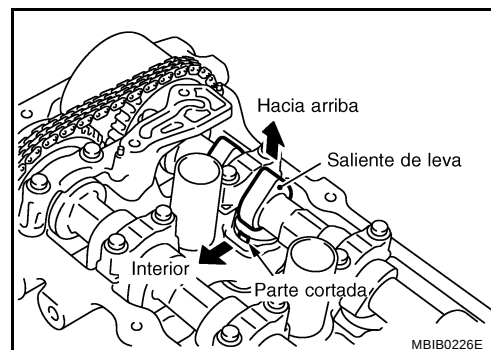
Unidad: mm

	Frío* (datos de referencia)	Calor
Admisión	0,24 - 0,32	0,32 - 0,40
Escape	0,26 - 0,34	0,33 - 0,41

*: 20°C aproximadamente

AJUSTE (TIPO CON SUPLEMENTO)

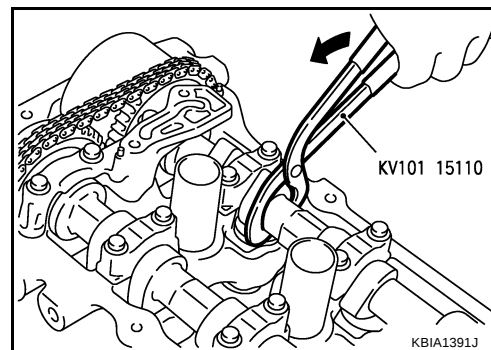
- Desmontar el suplemento de ajuste para válvulas con una holgura de válvula incorrecta siguiendo el procedimiento mostrado a continuación:
 1. Con un trapo, limpiar bien el aceite de motor de la zona que rodea al suplemento de ajuste.
 2. Al desmontar el suplemento de ajuste de una leva, girar el cigüeñal hacia la derecha (vista desde delante) para que el resalte de la leva mire hacia arriba.
 3. Girar el taqué y el suplemento de ajuste en la dirección del desmontaje.
 - Usando un destornillador de punta plana extrafina, girar la parte cortada del taqué en la dirección que muestra la flecha.



4. Con unas tenazas del árbol de levas (herramienta especial de servicio), pellizcar el árbol de levas. Girar la herramienta hacia arriba en la dirección que muestra la flecha utilizando el árbol de levas como punto de apoyo. Ésta presionará el suplemento de ajuste para permitir que el muelle de válvula se contraiga.

PRECAUCIÓN:

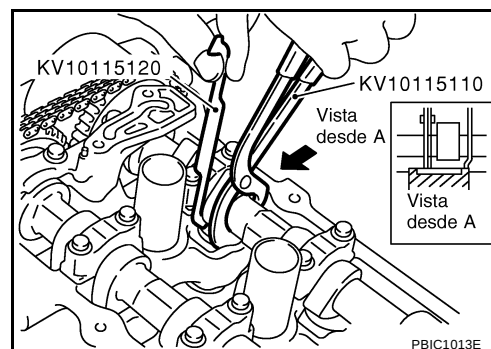
- Procurar no estropear ni el árbol de levas ni la culata.
- Procurar no estropear la zona que rodea al taqué.



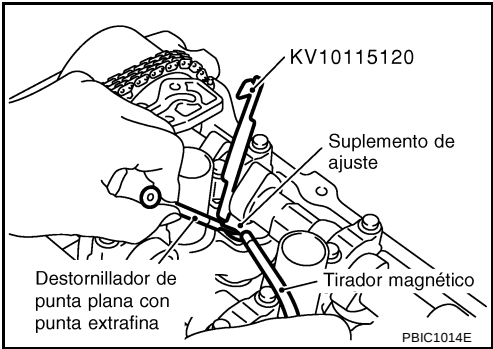
5. Con el muelle de válvula contraído, colocar firmemente la punta del tope elevador (herramienta especial de servicio) sobre la zona que rodea al muelle de la válvula. A continuación, quitar las tenazas del árbol de levas (herramienta especial de servicio).

PRECAUCIÓN:

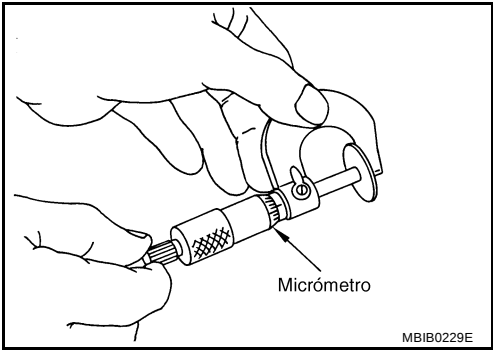
Si las tenazas del árbol de levas se dan la vuelta de repente, el tope del elevador puede entrar en contacto y dañar los muñones del árbol de levas. Dar la vuelta a las tenazas del árbol de levas con cuidado para quitarlas.



6. Mantener el suplemento de ajuste un poco por encima del taqué.
- Para esto, insertar un destornillador de punta plana extrafina en la parte cortada del taqué.
7. Desmontar el suplemento de ajuste usando un tirador magnético.



8. Con un micrómetro, medir el grosor (t1) del suplemento de ajuste desmontado en la cara de contacto del árbol de levas (alrededor del centro).



9. Usar la siguiente fórmula para seleccionar el suplemento de ajuste de sustitución adecuado.
- Fórmula para calcular el grosor del suplemento de ajuste (unidad: mm)
 $\text{Grosor del taqué de repuesto} = t1 + (C1 - C2)$
 $t1$ = Grosor del taqué desmontado
 $C1$ = Holgura de válvula medida
 $C2$ = Holgura estándar de válvula:

Motor caliente:

Admisión : 0,37 mm

Escape : 0,40 mm

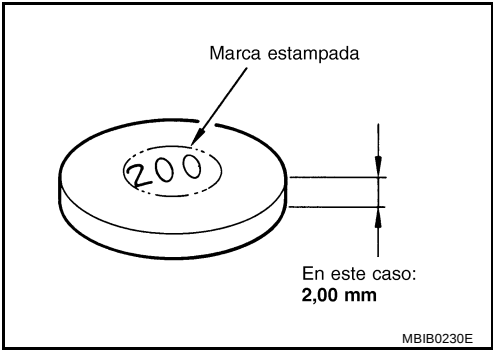
Valores de referencia con el motor frío:

Admisión : 0,30 mm

Escape : 0,35 mm

- El grosor del nuevo suplemento de ajuste está indicado con una marca estampada en la parte de atrás.

Marca estampada	Grosor del suplemento
200	2,00 mm
202	2,02 mm
...	...
...	...
298	2,98 mm



Ajuste del grosor del suplemento de ajuste (en fábrica)

: Grosor de 2,00 a 2,98 mm [separación de 0,02 mm] 50 tipos

10. Montar el suplemento de ajuste seleccionado en el taqué.

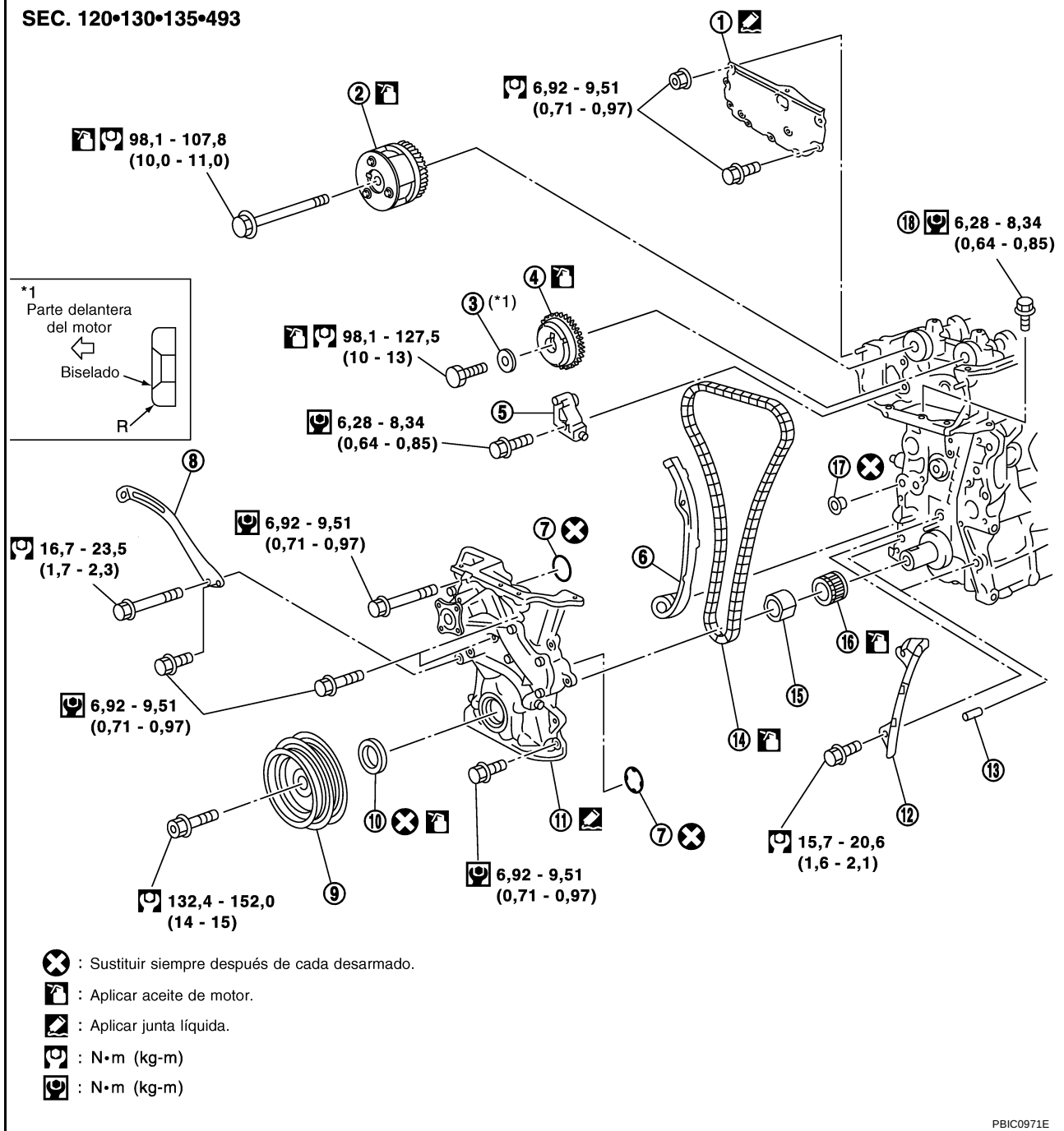
PRECAUCIÓN:

Montar el suplemento con la marca mirando hacia el taqué.

11. Con las tenazas del árbol de levas (herramienta especial de servicio), contraer el muelle de la válvula para desmontar el tope del elevador (herramienta especial de servicio).
12. Girar el cigüeñal un par de veces con la mano.
13. Asegurarse de que la holgura de válvulas no exceda las especificaciones.

CADENA DE DISTRIBUCIÓN

Desmontaje y montaje



- | | | |
|--|---|--|
| 1. Cubierta delantera de la culata | 2. Rueda dentada del árbol de levas (admisión) | 3. Arandela |
| 4. Rueda dentada del árbol de levas (escape) | 5. Tensor de la cadena | 6. Guía de alojamiento de la cadena |
| 7. Junta tórica | 8. Barra de ajuste de la bomba de la servodirección | 9. Polea del cigüeñal |
| 10. Retén de aceite delantero | 11. Cubierta delantera | 12. Guía de tensión de la cadena |
| 13. Pasador de clavija | 14. Cadena de distribución | 15. Separador impulsor de la bomba de aceite |
| 16. Rueda dentada del cigüeñal | 17. Junta tórica (con manguito) | 18. Perno auxiliar de la culata |

PRECAUCIÓN:

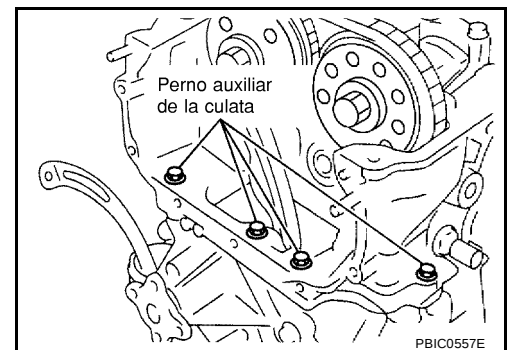
Antes del montaje aplicar aceite de motor nuevo a las piezas marcadas en la ilustración.

DESMONTAJE

1. Colocar el vehículo en alto.
2. Desconectar el cable de masa de la batería.
3. Desmontar el guardabarros derecho, la rueda delantera derecha y la cubierta inferior.
4. Drenar el refrigerante del radiador y del bloque de cilindros. Consultar LC-17, "Cambio del refrigerante de motor".
5. Drenar el aceite del motor del cárter.
6. Desmontar la correa del motor. Consultar [EM-14, "Desmontaje y montaje"](#).
7. Desmontar la bomba de la servodirección de la barra de ajuste.
8. Desmontar el alternador. SC-33, "Desmontaje y montaje".
9. Desmontar las bobinas de encendido. Consultar [EM-25, "BOBINA DE ENCENDIDO"](#).
10. Desmontar la cubierta de balancines. Consultar [EM-30, "Desmontaje y montaje"](#).
11. Desmontar el sensor del nivel de aceite.
12. Desmontar el tubo de escape delantero. Consultar FE-10, "Desmontaje y montaje".
13. Desmontar el miembro central.
14. Desmontar el codo de refuerzo.
15. Desmontar la placa trasera (inferior) (modelos con T/A).
16. Desmontar el cárter y el colador de aceite. Consultar [EM-23, "Desmontaje y montaje"](#).
17. Para trabajar de forma segura y reducir la carga del aislante de montaje, volver a montar el miembro central.
18. Desmontar el anclaje del motor de la parte delantera del motor (parte derecha del vehículo). Consultar [EM-70, "CONJUNTO DEL MOTOR"](#).
 - a. Desmontar las piezas que dificulten el trabajo en torno al anclaje, o bien realizar una transferencia.
 - b. Soportar la superficie inferior del bloque de cilindros con un gato de la transmisión.

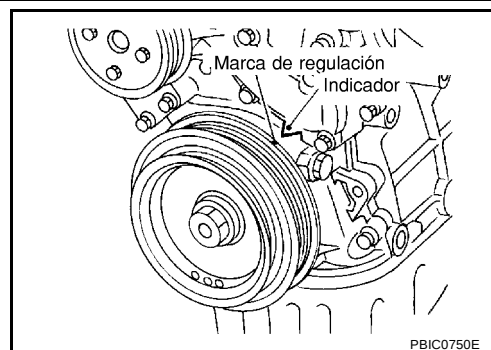
PRECAUCIÓN:

- Al aplicar el gato, utilizar un bloque de madera para evitar que se dañe la superficie de montaje del cárter de aceite.
 - Mientras se realizan las siguientes operaciones, soportar la parte delantera del motor con un gato.
- c. Separar el aislante de anclaje del motor y el soporte.
 - d. Desmontar el soporte de anclaje del motor.
19. Desmontar la cubierta delantera de la culata.
 - Mover la instalación que estaba fijada previamente en la superficie delantera.
20. Quitar los pernos auxiliares de la culata.



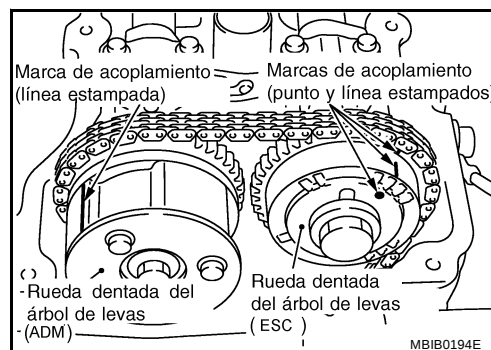
21. Colocar el cilindro nº 1 en el PMS de compresión.

- a. Girar la polea del cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj y alinear el temporizador de la caja del engranaje con la marca del temporizador de la polea del cigüeñal.



- b. Asegurarse de que la marca de acoplamiento de la rueda dentada del árbol de levas está en la posición que aparece en la ilustración.

- Si la marca de acoplamiento no está en posición, volver a girar la polea del cigüeñal y colocarla.

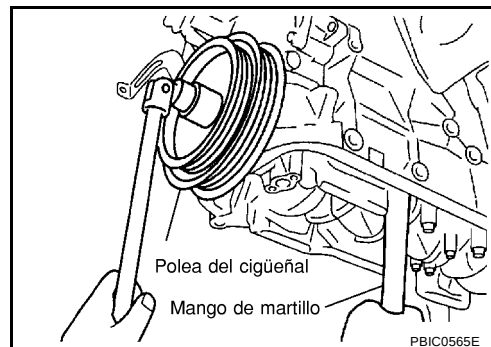


22. Desmontar la polea del cigüeñal conforme al procedimiento siguiente:

- a. Asegurar el contrapeso del cigüeñal con el mango de un martillo y aflojar los pernos de la polea del cigüeñal.

PRECAUCIÓN:

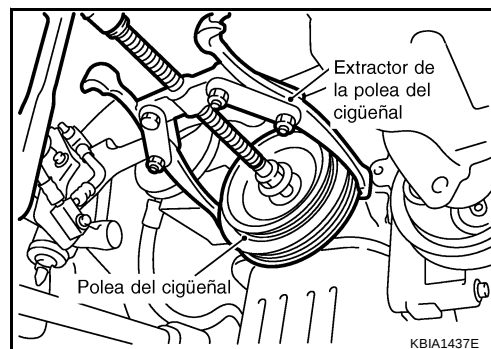
Tener cuidado para evitar que materiales externos entren en el motor.



- b. Desmontar la polea del cigüeñal utilizando el extractor de poleas de cigüeñal (herramienta comercial de servicio).

PRECAUCIÓN:

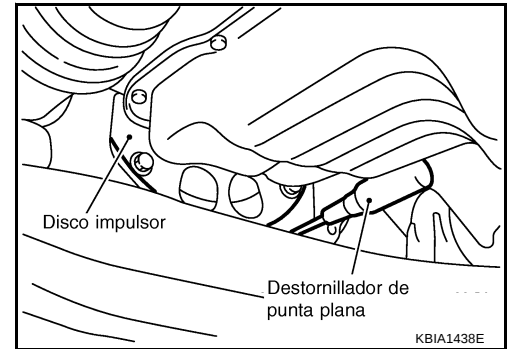
- Enganchar la lengüeta sólo en la parte trasera de la polea del cigüeñal.
- No se debe quitar el perno de la polea del cigüeñal. Aflojar completamente y, a continuación, utilizarlo como punto de apoyo.



NOTA:

Si no se desmonta el cárter de aceite, desmontar la polea del cigüeñal como sigue.

- i. Desmontar la placa trasera (inferior).
- ii. Engranar la corona del disco impulsor con un destornillador de punta plana para fijar el cigüeñal en una posición y aflojar el perno de la polea del cigüeñal.
- iii. Desmontar la polea del cigüeñal utilizando el extractor de poleas de cigüeñal (herramienta comercial de servicio).



23. Desmontar el conjunto de la polea de la bomba de agua y el soporte de la polea loca.

24. Desmontar la cubierta delantera con el procedimiento siguiente:

- a. Para aumentar la libertad de la postura de la cubierta delantera durante el desmontaje o el montaje, tirar hacia afuera del separador impulsor de la bomba de aceite a través del retén de aceite delantero.

- Sacarlo fuera con la ayuda de unas tenazas de punta larga o de dos destornilladores de punta plana.

PRECAUCIÓN:

Asegurarse de no dañar el lateral del separador impulsor de la bomba de aceite y el reborde del retén de aceite.

- b. Desmontar la barra de ajuste de la bomba de la servodirección.

- c. Desmontar la cubierta delantera con cuidado.

- Quitar los pernos de montaje de A a E que aparecen en la ilustración.

NOTA:

Los pernos C y E se desmontaron en el paso b.

PRECAUCIÓN:

- **Al desmontar, procurar no estropear o doblar el extremo delantero de la junta de la culata. Asimismo, después de pelar la cara de contacto entre la cubierta delantera y la junta, sus superficies deben estar suaves.**
- **Si se daña la junta de la culata, sustituirla por una nueva.**

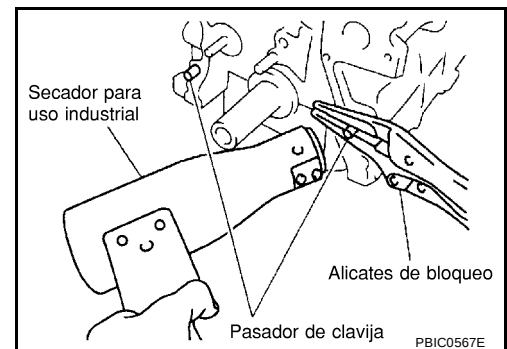
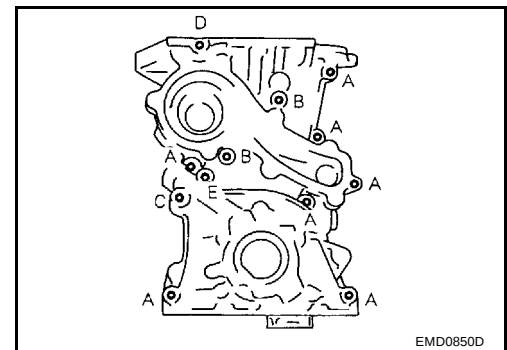
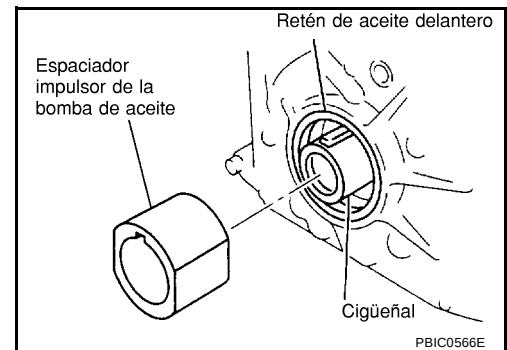
- d. Desmontar las juntas tóricas de la cubierta delantera y el bloque de cilindros.

25. Extraer dos pasadores de clavija para la cubierta delantera del bloque de cilindros.

- Calentarlos suficientemente con un secador industrial y, a continuación, extraerlos usando unos alicates de bloqueo.

NOTA:

Esta operación se realiza como preparación para el montaje de la cubierta delantera. Esta operación puede ejecutarse después de desmontar la cadena de distribución.

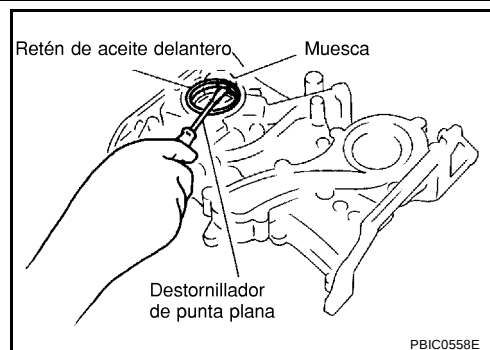


26. Si es necesario sustituir el retén de aceite delantero, desmontarlo de la cubierta delantera.

- Insertar un destornillador de punta plana en la muesca del punto de montaje del retén de aceite y levantar el retén para desmontarlo.

NOTA:

Desmontar la cadena de distribución y las piezas relacionadas con el siguiente procedimiento:



27. Fijar la rueda dentada del árbol de levas de admisión en la posición más adelantada. Consultar [EM-33, "DESMONTAJE"](#).

NOTA:

El desmontaje de la cadena de distribución y las piezas relacionadas se describe en los pasos siguientes.

28. Desmontar el tensor de la cadena. Consultar [EM-33, "DESMONTAJE"](#).

29. Desmontar la rueda dentada del árbol de levas. Consultar [EM-33, "DESMONTAJE"](#).

PRECAUCIÓN:

Tras completar este paso, no se debe girar el cigüeñal y el árbol de levas por separado para evitar interferencias entre la válvula y el pistón.

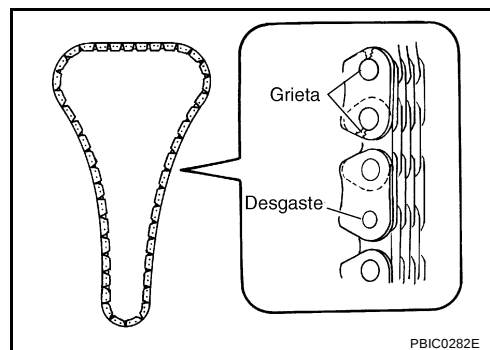
30. Desmontar la cadena de distribución, la guía de aflojamiento de la cadena de distribución y la guía de tensión.

31. Desmontar la rueda dentada del cigüeñal.

INSPECCIÓN POSTERIOR AL DESMONTAJE

Cadena de distribución

Comprobar si la cadena de distribución está desgastada o tiene grietas. Si se detecta algún defecto, sustituirla.

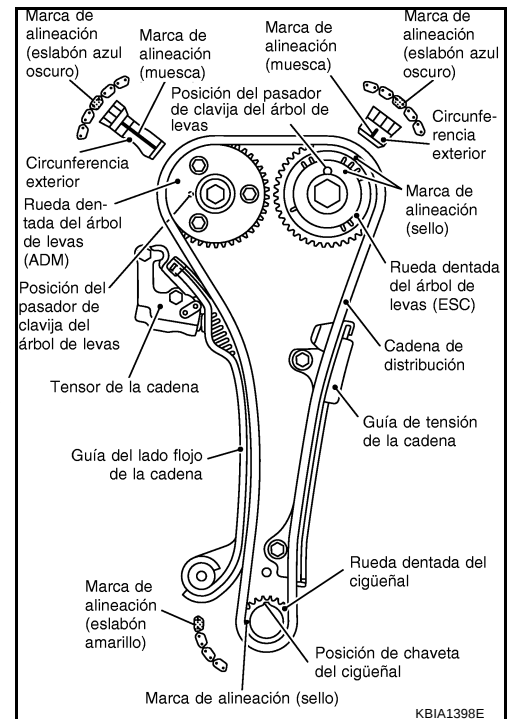


MONTAJE

PRECAUCIÓN:

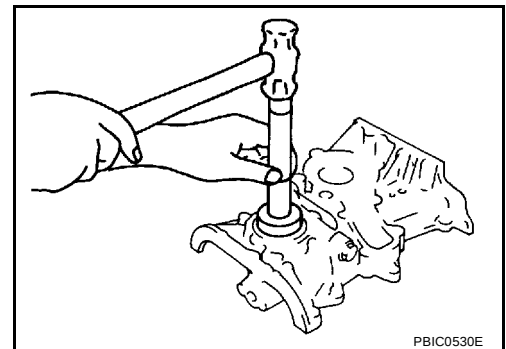
- Usar una rasqueta para eliminar completamente la junta líquida adherida a la superficie de montaje. Desengrasar y limpiar con gasolina blanca.
 - Después del montaje, eliminar la junta líquida sobrante.
1. Montar la cadena de distribución y las piezas relacionadas con el siguiente procedimiento:

- Para alinear las posiciones para cada rueda dentada y cadena de distribución y la condición de montaje de las piezas relacionadas, consultar la ilustración.
 - Montar cada rueda dentada con su marca de acoplamiento mirando al lado delantero del motor.
- a. Montar la cadena de distribución y la rueda dentada del cigüeñal.
 - Asegurarse de que los puntos clave del cigüeñal están derechos (el cilindro n° 1 está en PMS).
 - Enganchar la cadena de distribución al extremo delantero del árbol de levas de forma que no se caiga.
 - b. Montar la guía de aflojamiento de la cadena de distribución y la guía de tensión.
 - c. Montar la rueda dentada del árbol de levas. Consultar [EM-37, "MONTAJE"](#).

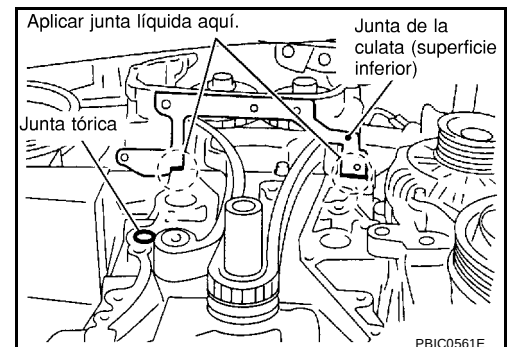


- d. Montar el tensor de la cadena. Consultar [EM-37, "MONTAJE"](#).
- e. Volver a asegurarse de que las marcas de acoplamiento están correctamente alineadas.
- f. Montar temporalmente el separador impulsor de la bomba de aceite, la polea del cigüeñal, y los pernos de montaje de la polea del cigüeñal de modo que pueda girarse el cigüeñal.
- g. Girar el cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj varias veces para asegurarse de que gira normalmente. Consultar [EM-37, "MONTAJE"](#).
- h. Girar el cigüeñal hacia la derecha varias veces y comprobar que funciona con normalidad.
- i. Desmontar las piezas que se montaron temporalmente en el paso f.

2. Montar el retén de aceite delantero en la cubierta delantera.
 - Montarlo de forma que las letras de identificación del retén de aceite estén mirando a la parte delantera del motor.
 - Utilizando un mandril de retén de aceite (herramienta de servicio comercial), pulsar el retén de aceite hasta que se purga con la superficie final de la posición de montaje.
 - Asegurarse de que la circunferencia exterior del retén de aceite no está dañada ni sucia.



3. Montar la cubierta delantera conforme al procedimiento siguiente:
 - a. Montar las juntas tóricas en el bloque de cilindros.
 - b. Usando un destornillador de punta plana, aplicar una capa continua de junta líquida a la superficie de contacto entre la superficie inferior de la junta de la culata y el bloque de cilindros (2 posiciones que aparecen en la ilustración). Usar junta líquida original o equivalente.



- c. Aplicar una capa continua de junta líquida a la superficie posterior de la cubierta delantera (posición que aparece en la ilustración).

PRECAUCIÓN:

- No aplicar junta líquida a la ranura A que aparece en la ilustración.
- Especialmente para posiciones indicadas por la marca * en la ilustración, observar estrictamente el rango de aplicación de la junta líquida.

- d. Aplicar junta líquida a la superficie superior de la cubierta delantera de forma ligera y uniforme.
Usar junta líquida original o equivalente.

- e. Montar junta tórica en la superficie posterior de la cubierta delantera.

- f. Con el casquillo del rotor interior de la bomba de aceite colocado sobre la superficie superior del cigüeñal (la abertura entre la superficie superior de la cubierta delantera y la superficie inferior de la junta de la culata está asegurada), mover la cubierta delantera cerca del bloque de cilindros. (Parte derecha de la ilustración)

- g. Levantar la cubierta delantera en ángulo y montarla en la posición de montaje de forma que la cubierta delantera entre en contacto con la superficie inferior de la junta de la culata y la superficie delantera del bloque de cilindros al mismo tiempo. (Parte derecha de la ilustración)

PRECAUCIÓN:

- Durante el trabajo, asegurarse de no dañar la junta de la culata.
- Al montar, evitar que se cree una capa discontinua de junta líquida al adherirse a una zona innecesaria.

- h. Montar temporalmente la cubierta delantera con los pernos de montaje para que la cubierta delantera no se mueva.

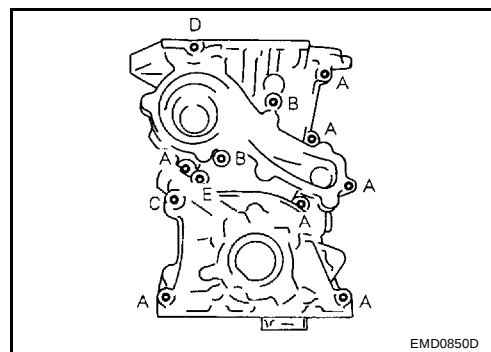
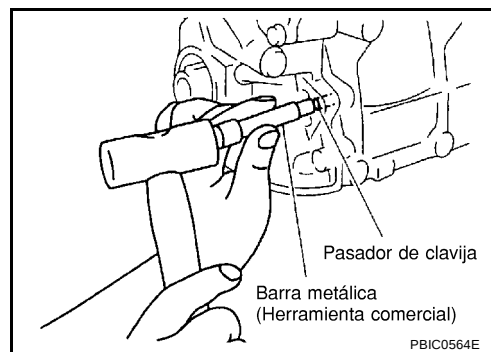
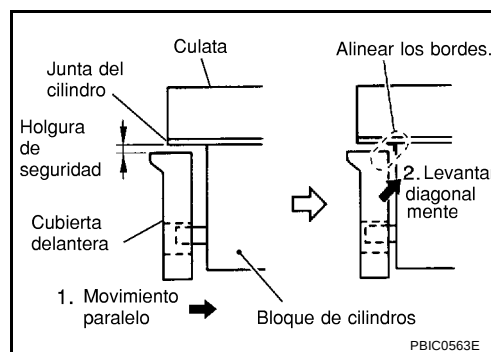
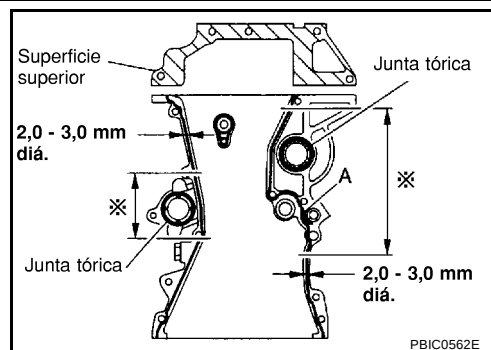
- i. Apretar el pasador de clavija en el bloque de cilindros a través de la cubierta delantera.

- j. Apretar temporalmente los pernos de montaje de la cubierta delantera.

- A [M6 x 20 mm], B [M6 x 40 mm], C [M8 x 70 mm], D [M6 x 73 mm]
- El perno C también asegura la barra de ajuste de la bomba de la servodirección.
- El perno E [M6 x 12 mm] se utiliza para montar la barra de ajuste de la bomba de la servodirección.

- k. Apretar temporalmente los pernos auxiliares de la culata (M6).

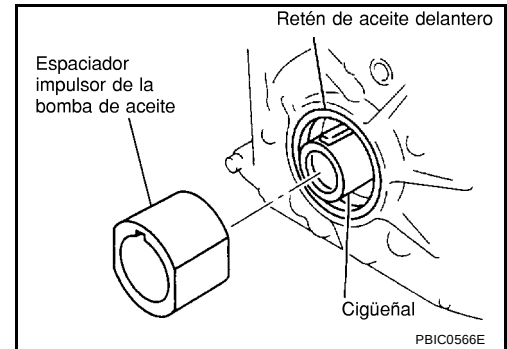
- l. Apretar los pernos de montaje de la cubierta delantera y los pernos auxiliares de la culata al par especificado.



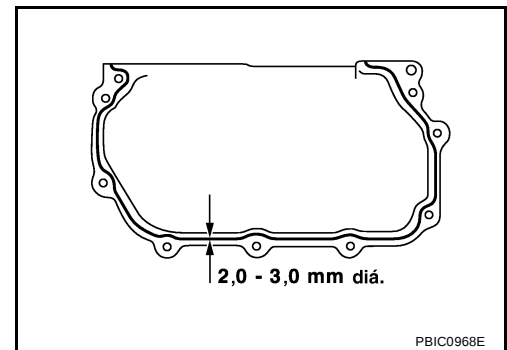
4. Montar el separador impulsor de la bomba de aceite.
 - Al montar, alinear con la parte plana del rotor interior de la bomba de aceite.
 - Si no están alineados, girar el rotor interior con un destornillador de punta plana para alinearlos.

PRECAUCIÓN:

Procurar no estropear el reborde del retén de aceite.



5. Montar el conjunto de la polea de la bomba de agua y el soporte de la polea loca.
6. Montar la polea del cigüeñal.
 - Al montarlo, asegurarse de que el reborde del retén de aceite delantero no está invertido y el resorte de soporte está en posición.
 - Para obtener información acerca de la dirección de la arandela del perno de montaje, consultar "Ubicación de las piezas".
 - Con el mismo procedimiento que al desmontar, asegurar el cigüeñal y apretar los pernos de montaje.
7. Montar la cubierta delantera de la culata.
 - Aplicar junta líquida a la cubierta delantera de la culata.
 - Usar junta líquida original o equivalente.
8. Montar el soporte de anclaje delantero del motor.
9. Montar las piezas restantes en orden inverso al desmontaje.



INSPECCIÓN POSTERIOR AL MONTAJE

- Para que la junta líquida se seque, realizar la inspección al menos 30 minutos después del último paso en el que se hayan montado piezas que se sellan con junta líquida.
- Con el motor caliente, comprobar si hay pérdidas de aceite del motor en cualquiera de las piezas.

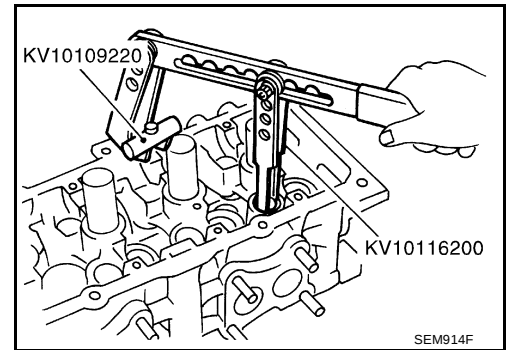
RETÉN DE ACEITE

Desmontaje y montaje de la junta de aceite de válvulas
DESMONTAJE

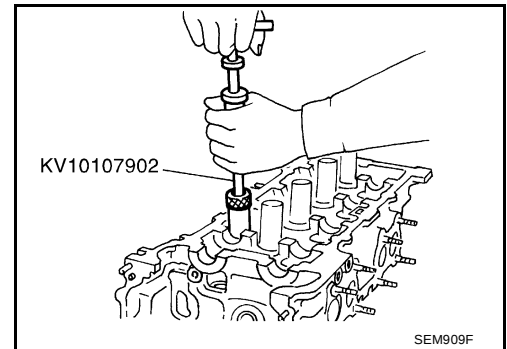
1. Desmontar el árbol de levas. Consultar [EM-33, "ÁRBOL DE LEVAS"](#).
2. Desmontar el suplemento de ajuste (si dispone de este) y los taqués. Consultar [EM-33, "ÁRBOL DE LEVAS"](#).
3. Para evitar que la válvula caiga dentro del cilindro, girar el cigüeñal hasta que el cilindro con el retén de aceite que se va a desmontar esté en el punto muerto superior.

PRECAUCIÓN:

Al girar el cigüeñal, tener cuidado de que la cadena de distribución no se enganche con la cubierta delantera.

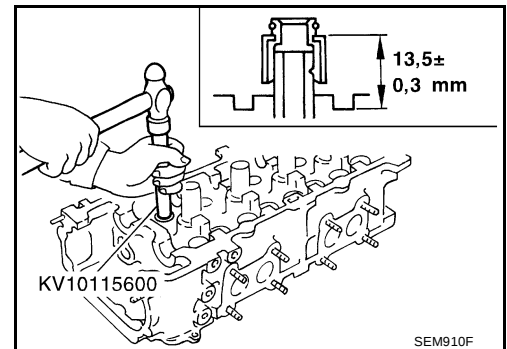


4. Desmontar el collar de la válvula con el compresor del resorte de válvulas (herramienta especial de servicio). A continuación, desmontar el resorte de válvulas y el retén del mismo.
5. Desmontar la junta de aceite de válvulas utilizando el extractor de la misma (herramienta especial de servicio).



MONTAJE

1. Aplicar aceite de motor en la nueva junta de retenes de aceite de válvulas y el reborde de junta.
2. Con un insertador de juntas de aceite de válvula (herramienta especial de servicio), ajustar a presión la junta de aceite de válvula a la altura mostrada en la ilustración.
3. Para las siguientes operaciones, realizar los pasos en orden inverso al desmontaje.



Desmontaje y montaje del retén de aceite delantero

DESMONTAJE

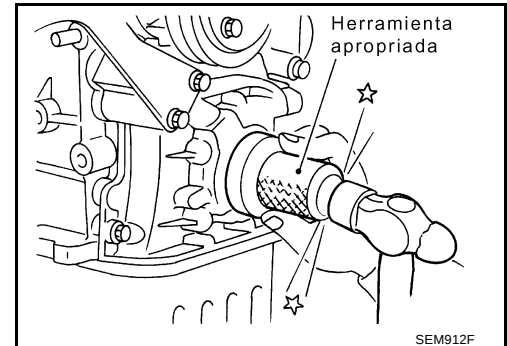
- Desmontar las piezas siguientes:
 - Cubierta inferior (con guardabarros)
 - Correa de motor; consultar [EM-12, "CORREAS DEL MOTOR"](#).
 - Polea del cigüeñal; consultar [EM-49, "CADENA DE DISTRIBUCIÓN"](#).
- Utilizando un destornillador de punta plana, desmontar el retén de aceite delantero.

PRECAUCIÓN:

Procurar no estropear la cadena de distribución delantera ni el cigüeñal.

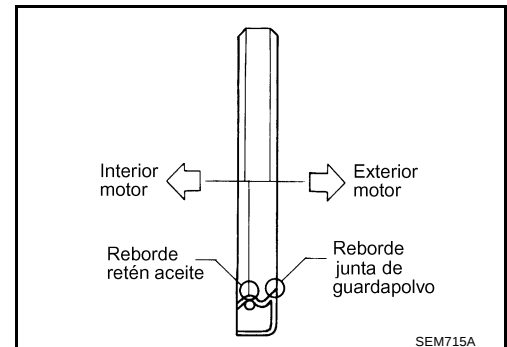
MONTAJE

- Aplicar aceite de motor en el retén de aceite delantero nuevo.
- Utilizando un insertador adecuado, ajustar a presión hasta que la altura del retén de aceite delantero esté nivelado con la superficie de montaje.
 - Insertador adecuado: diámetro exterior 50 mm, diámetro interior 44 mm.



PRECAUCIÓN:

- Procurar no estropear la cubierta delantera ni el cigüeñal.
 - Presionar el retén de aceite de manera uniforme para que no se enrolle ni quede inclinado.
- Para las siguientes operaciones, realizar los pasos en orden inverso al desmontaje.



Desmontaje y montaje del retén de aceite trasero

DESMONTAJE

- Desmontar el conjunto de la transmisión. Consultar MT-23, "Desmontaje" (RS5F30A), MT-23, "Desmontaje" (RS5F70A) y AT-411, "Desmontaje" (CAJA DE CAMBIOS AUTOMÁTICA).
- Desmontar el disco impulsor. Consultar [EM-73, "BLOQUE DE CILINDROS"](#).
- Utilizando un destornillador de punta plana, desmontar el retén de aceite delantero.

PRECAUCIÓN:

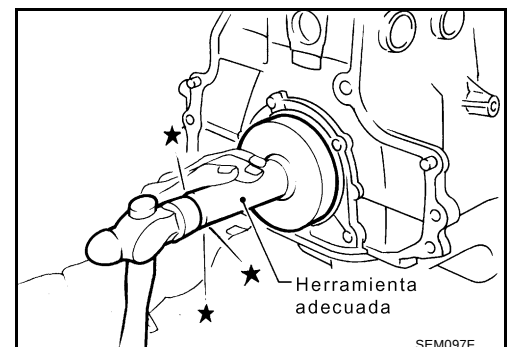
Evitar daños en la superficie de montaje.

MONTAJE

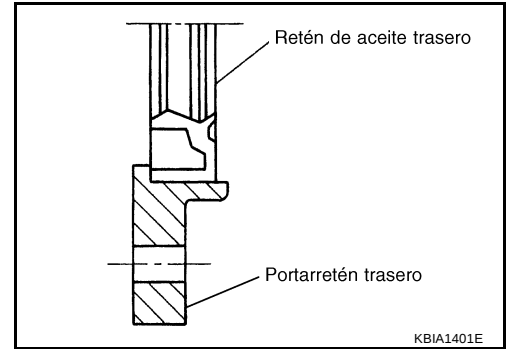
- Utilizando un insertador adecuado, presionar el retén de aceite trasero hacia el portarretén de aceite.
 - Insertador adecuado: diámetro exterior 102 mm, diámetro interior 90 mm.

PRECAUCIÓN:

- No se debe tocar la grasa aplicada en el reborde del retén de aceite
- Procurar no estropear el portarretén de aceite trasero y el cigüeñal.
- Montar en prensa para que no haya rebabas o inclinación del retén de aceite.



- Presionar el retén trasero en el portarretén de aceite trasero para que no sobresalga desde el extremo.



2. Para las siguientes operaciones, realizar los pasos en orden inverso al desmontaje.

A

EM

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

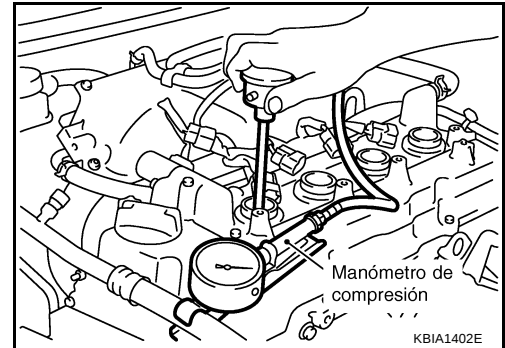
M

CULATA

Servicio en el vehículo

COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN DE COMPRESIÓN

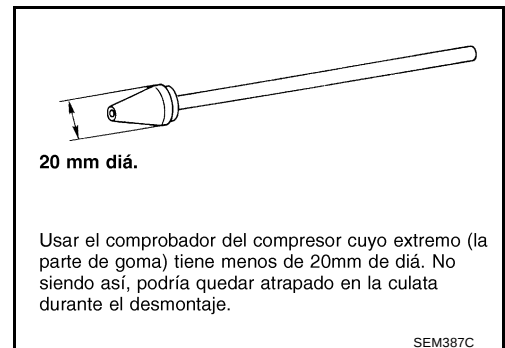
1. Calentar bien el motor. A continuación, pararlo.
2. Descargar la presión de combustible. Consultar [EC-35, "DESCARGA DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE"](#) (CON EURO-OBD), [EC-457, "DESCARGA DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE"](#) (SIN EURO-OBD).
3. Desmontar la bobina de encendido y la bujía de cada cilindro. Consultar BOBINA DE ENCENDIDO [EM-25, "Desmontaje y montaje"](#) y BUJÍA [EM-26, "Desmontaje y montaje"](#).
4. Conectar el tacómetro del motor (no es necesario si se utiliza CONSULT-II).
5. Desconectar el conector del inyector de combustible de la instalación para que no se inyecte combustible.
6. Montar el comprobador de compresión con el adaptador sobre el orificio de la bujía.



- Utilizar un medidor de compresión cuyo extremo de toma, insertado en el orificio de la bujía, tenga un diámetro inferior a 20 mm. De lo contrario, al desmontar podría quedar atrapado en la culata.
- 7. Con el pedal del acelerador apretado a fondo, girar el interruptor de encendido a la posición "START" para virar el motor. Cuando la aguja del medidor se estabilice, leer la presión de compresión y las rpm del motor. Repetir estos pasos con cada uno de los cilindros.

Presión de compresión

Tipo de motor	[kPa (bares, kg/cm ²)/rpm]	
	QG15DE	QG18DE
Estándar	1.372 (13,72, 13,99)	1.324 (13,24, 13,5)
Límite	1.176 (11,76, 12,0)	1.128 (11,28, 11,5)
Límite de diferencia entre cilindros	98 (0,98, 1,0)	98 (0,98, 1,0)

**PRECAUCIÓN:**

Usar siempre una batería totalmente cargada para obtener la velocidad de motor especificada.

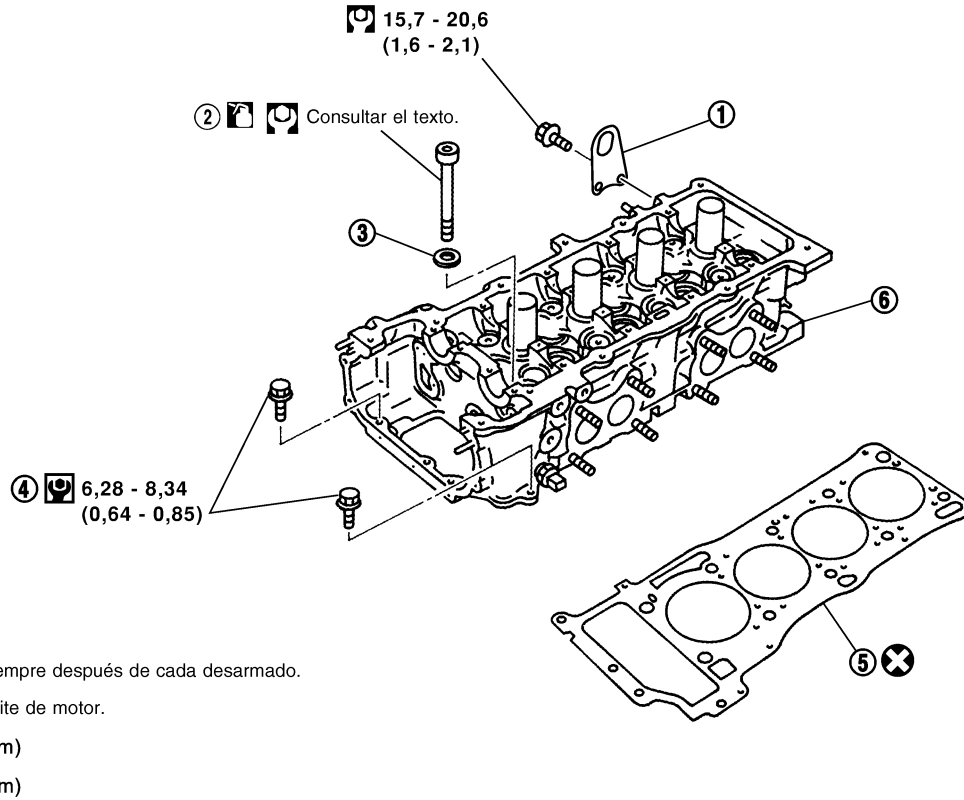
- Cuando la velocidad del motor salga del alcance especificado, comprobar el peso específico del líquido de la batería. Comprobar de nuevo la velocidad del motor en relación con el peso específico normal de la batería.
- Si la presión de compresión se encuentra por debajo del valor mínimo, comprobar la holgura de las válvulas y las piezas relacionadas con la cámara de combustión (válvula, asiento de la válvula, pistón, segmento, diámetro interior del cilindro, culata, junta de culata). Después de realizar la comprobación, medir de nuevo la presión de compresión.
- Si la compresión de cilindro es baja en uno o varios cilindros, verter una pequeña cantidad de aceite de motor en el orificio de la bujía y volver a comprobar la compresión.
- Si el aceite añadido mejora la compresión, los segmentos pueden estar desgastados o dañados. Comprobar los segmentos y sustituirlos si es preciso.

- Si la presión de compresión sigue baja a pesar de haber añadido aceite, es posible que exista alguna avería en las válvulas. Comprobar si las válvulas están dañadas. Cambiar la válvula o su asiento según corresponda.
 - Si dos cilindros adyacentes presentan presión de compresión baja y ésta sigue baja tras haber añadido aceite de motor, existirá alguna fuga en las juntas. En ese caso, sustituir las juntas de culata.
8. Montar las bujías, las bobinas de encendido y los conectores de la instalación.

Desmontaje y montaje

EBS00LQI

SEC. 111

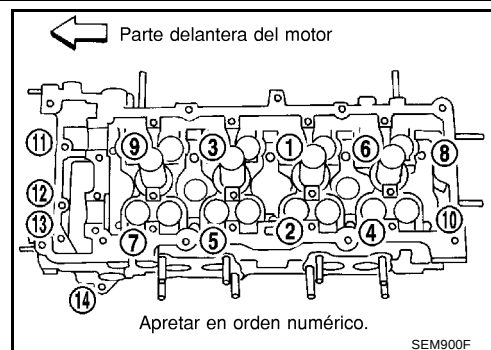


- | | | |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Eslinga trasera | 2. Perno de la culata | 3. Arandela |
| 4. Perno auxiliar de la culata | 5. Junta de culata | 6. Conjunto de culata |

DESMONTAJE

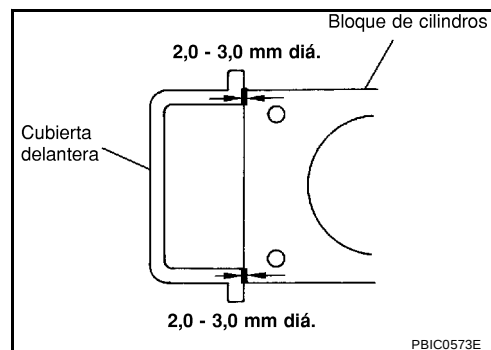
1. Descargar la presión de combustible. Consultar [EC-35, "DESCARGA DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE"](#) (CON EURO-OBD), [EC-457, "DESCARGA DE LA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE"](#) (SIN EURO-OBD).
2. Quitar la cubierta inferior.
3. Drenar el refrigerante del motor. Consultar LC-17, "Cambio del refrigerante de motor".
4. Desmontar los componentes siguientes y las piezas relacionadas:
 - Recolector del colector de admisión y colector de admisión. Consultar [EM-17, "COLECTOR DE ADMISIÓN"](#).
 - Colector de escape y convertidor catalítico. Consultar [EM-20, "COLECTOR DE ESCAPE Y CONVERTIDOR CATALÍTICO"](#).
 - Bobina de encendido. Consultar [EM-25, "BOBINA DE ENCENDIDO"](#).
 - Cubierta de balancines. Consultar [EM-30, "CUBIERTA DE BALANCINES"](#).
 - Árbol de levas. Consultar [EM-33, "ÁRBOL DE LEVAS"](#).
 - Soporte del alternador. Consultar SC-33, "Desmontaje y montaje".

5. Desmontar la culata aflojando los pernos en orden inverso al mostrado en la ilustración.
6. Montar la junta de culata.



MONTAJE

1. Aplicar la junta líquida a las posiciones que aparecen en la ilustración y montar la junta de la culata.
 - Usar junta líquida original o equivalente.



2. Montar el conjunto de la culata, apretar los pernos del (1) al (10) en el orden numérico que aparece en la ilustración mediante el siguiente procedimiento:

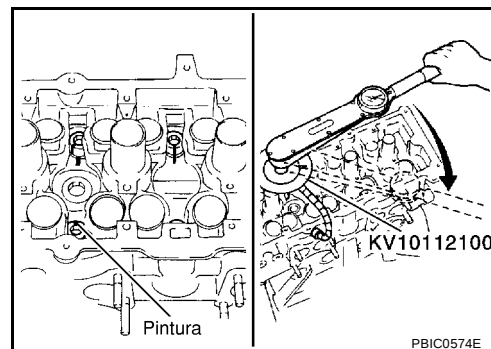
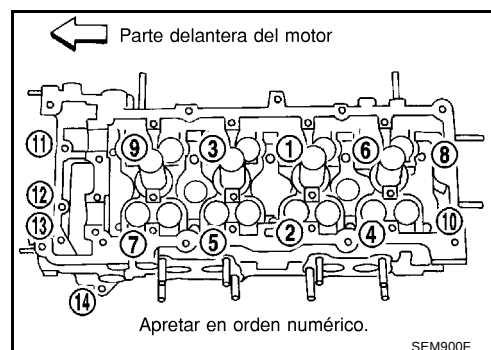
PRECAUCIÓN:

En el paso "d", aflojar los pernos en orden inverso al mostrado en la ilustración.

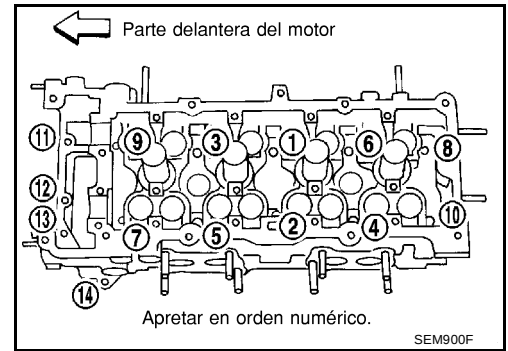
- a. Aplicar aceite de motor nuevo a las roscas y las superficies de asiento de los pernos de montaje.
- b. Apretar todos los pernos a 29,4 N·m (3,0 kg·m).
- c. Apretar todos los pernos a 58,8 N·m (6,0 kg·m).
- d. Aflojar totalmente hasta 0 N·m (0 kg·m).
- e. Apretar todos los pernos de 27,4 - 31,4 N·m (2,8 - 3,2 kg·m).
- f. Apretar todos los pernos de 50 a 55 grados a la derecha (objetivo: 50 grados).

PRECAUCIÓN:

Comprobar y confirmar el ángulo de apriete con una llave acodada (herramienta especial de servicio). Evitar evaluar únicamente por inspección visual y sin utilizar la herramienta.



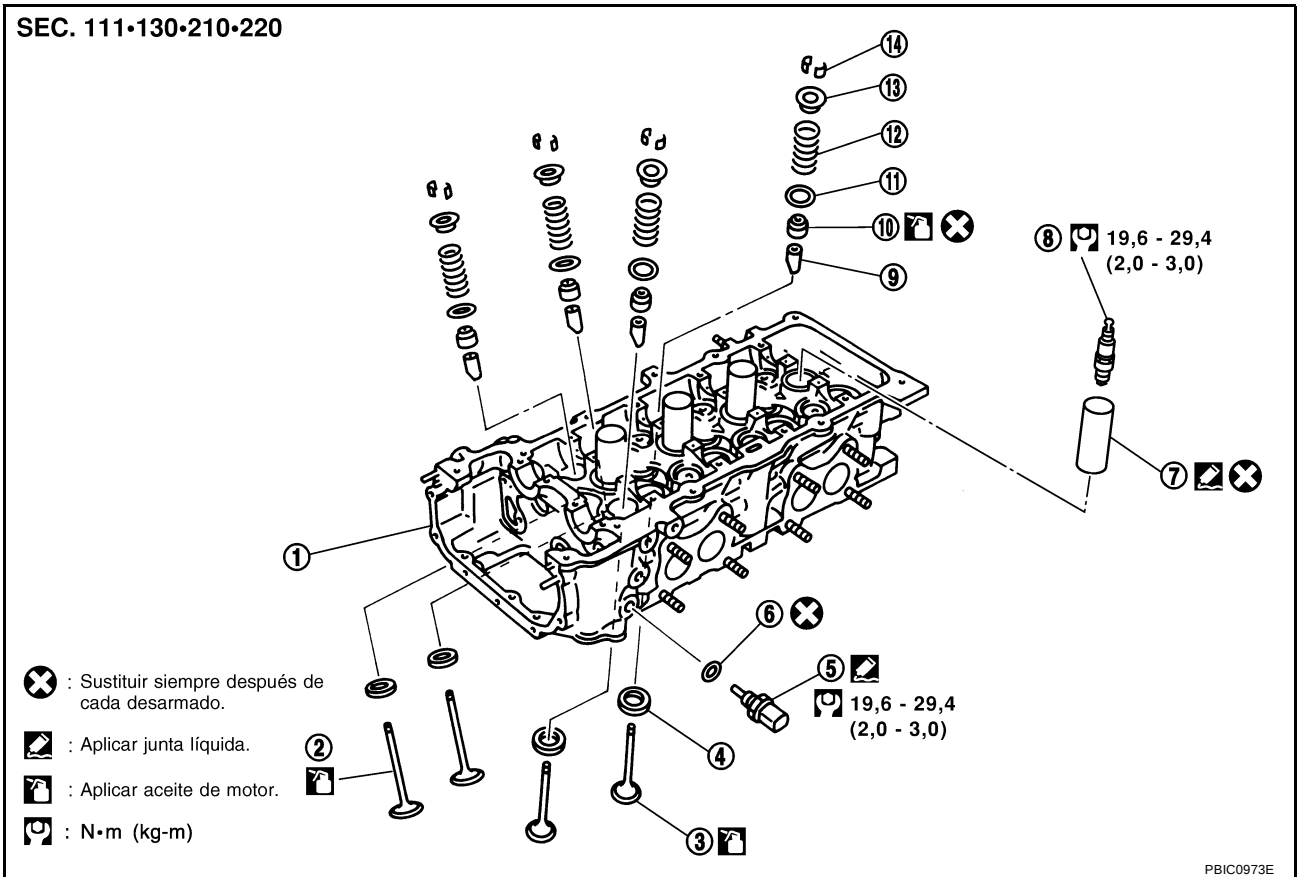
3. Apretar los pernos auxiliares del cilindro del (11) al (14) en el orden numérico que aparece en la ilustración.
 - Prestar atención a la longitud de la parte no roscada bajo la cabeza del perno. (11: 20 mm, 12 - 14: 25 mm)



Desarmado y armado

EBS00LQJ

SEC. 111•130•210•220



- | | | |
|-----------------------|---|----------------------|
| 1. Culata | 2. Válvula (ADM) | 3. Válvula (ESC) |
| 4. Asiento de válvula | 5. Sensor de temperatura del refrigerante del motor | 6. Arandela de cobre |
| 7. Tubo para bujías | 8. Bujía | |

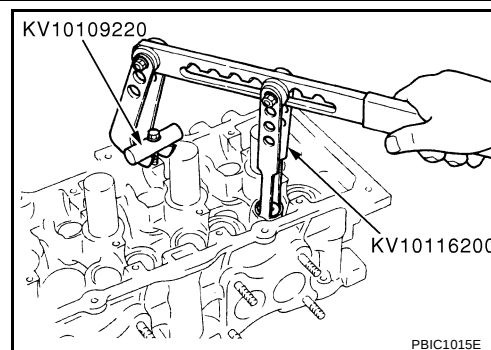
PRECAUCIÓN:

- Al montar los árboles de levas, los tensores de cadena, los retenes de aceite u otras piezas deslizantes, lubricar las superficies de contacto con aceite de motor nuevo.
- Aplicar aceite de motor nuevo a las roscas y a las superficies de los asientos al montar la culata, la rueda dentada del árbol de levas, la polea del cigüeñal y el soporte del árbol de levas
- Poner etiquetas en los taqués para no mezclarlos.

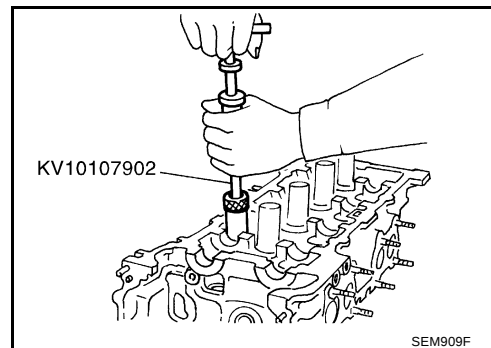
DESARMADO

1. Desmontar el suplemento de ajuste (si dispone de este) y el taqué.
 - Confirmar el punto de montaje.

2. Desmontar el collar de la válvula.
 - Comprimir el resorte de válvula con el compresor del resorte de válvulas (herramienta especial de servicio). Desmontar el collar de la válvula con una herramienta imantada.
3. Desmontar el retén del muelle de válvula y el muelle de válvula.
4. Empujar la varilla de la válvula hacia la cámara de combustión y desmontar la válvula.
 - Inspeccionar la holgura de las guías de la válvula antes de desmontar. Consulte [EM-66, "HOLGURA DE LAS GUÍAS DE VÁLVULA"](#).
 - Confirmar el punto de montaje.



5. Desmontar la junta de aceite de válvulas con el extractor de la misma (herramienta especial de servicio).
6. Desmontar el asiento de muelles de válvula.
7. Cuando deban sustituirse los asientos de válvula, consultar [EM-67, "SUSTITUCIÓN DEL ASIENTO DE VÁLVULA"](#).
8. Cuando deban sustituirse las guías de válvula, consultar [EM-66, "SUSTITUCIÓN DE LA GUÍA DE VÁLVULA"](#).
9. Desmontar la bujía con una llave para bujías (herramienta comercial de servicio).
10. Desmontar el sensor de temperatura del refrigerante del motor.



PRECAUCIÓN:

No permitir que reciba golpes.

11. Desmontar el tubo de bujías, si es necesario.
 - Con unas tenazas, extraer el tubo de bujías de la culata.

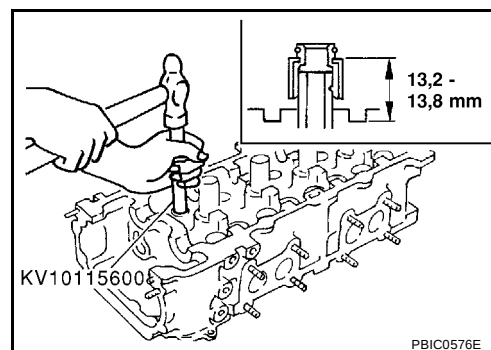
PRECAUCIÓN:

● **Procurar no estropear la culata.**

● **Una vez desmontado, el tubo de bujías se deformará y no se podrá volver a utilizar. No se debe desmontar hasta que sea totalmente necesario.**

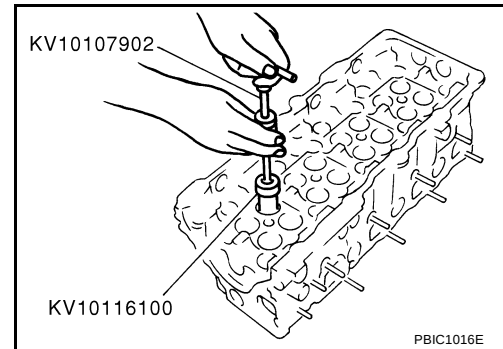
ARMADO

1. Montar la guía de válvula. Consultar [EM-66, "SUSTITUCIÓN DE LA GUÍA DE VÁLVULA"](#).
2. Montar el asiento de válvula. Consultar [EM-67, "SUSTITUCIÓN DEL ASIENTO DE VÁLVULA"](#).
3. Montar la junta de aceite de válvula.
 - Montar con el insertador de juntas de aceite de válvula para que coincida con las medidas de la ilustración.
4. Montar el asiento de muelles de válvula.
5. Montar la válvula.
 - Montar con el diámetro más grande en el lado de admisión.

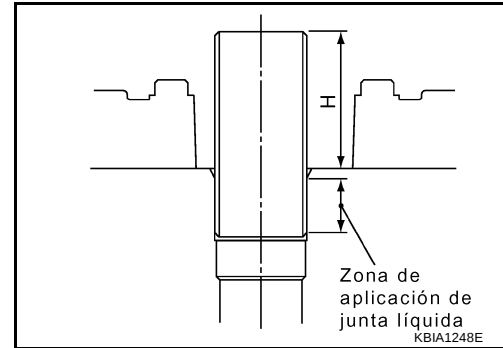


6. Montar el muelle de la válvula.
7. Montar el retén del muelle de la válvula.

8. Montar el collar de la válvula.
 - Comprimir el resorte de válvula con el compresor del resorte de válvulas (herramienta especial de servicio). Montar el collar de la válvula con una herramienta imantada.
 - Golpear levemente con un mazo de plástico el extremo de la varilla después del montaje para comprobar su estado.
9. Montar el suplemento de ajuste (si dispone de este) y el taqué.
10. Montar el sensor de temperatura del refrigerante del motor.
 - Aplicar junta líquida original o equivalente a la rosca.



11. Montar el tubo de bujías.
 - Ajustar a presión el tubo de bujías siguiendo este procedimiento.
- a. Eliminar la junta líquida ya usada adherida al orificio de montaje de la culata.
- b. Aplicar junta líquida en una zona de aproximadamente 15 mm desde el extremo del lado de ajuste a presión del tubo de bujías.
 - Usar junta líquida original o equivalente.
- c. Con un insertador, ajustar a presión el tubo de bujías para que la altura "H" sea como la que se especifica en la ilustración.



Altura "H" del ajuste a presión estándar:

: 41,0 - 42,0 mm

PRECAUCIÓN:

- Al ajustar a presión, tener cuidado de no deformar el tubo para bujías.
- Tras el ajuste a presión, limpiar la junta líquida que sobresalga de la parte superior de la culata.

12. Montar la bujía con la llave para bujías (herramienta comercial de servicio).

Inspección posterior al desarmado

DEFORMACIÓN DE LA CULATA

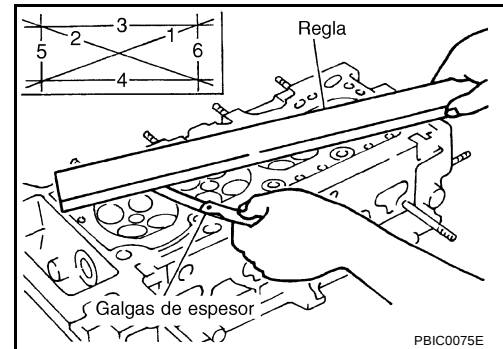
1. Limpiar de aceite y desmontar la escala del agua (como en el depósito), la junta, el retén, la carbonilla, etc. con una rasqueta.

PRECAUCIÓN:

Tener el máximo cuidado para evitar que la suciedad de la junta pase a los conductos de aceite o agua.

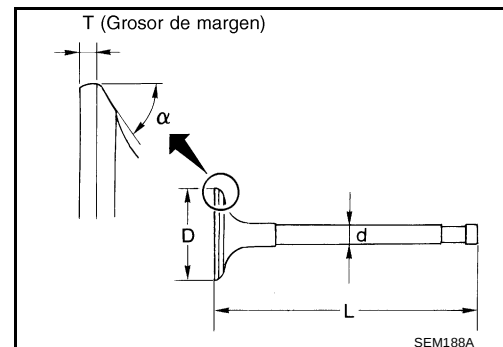
2. En cada uno de los distintos puntos de la superficie inferior de la culata, medir la deformación en seis direcciones.

Límite : 0,1 mm
e



DIMENSIONES DE VÁLVULA

Comprobar las dimensiones de cada válvula. Para información sobre las dimensiones, consultar [EM-99. "VÁLVULA"](#).



HOLGURA DE LAS GUÍAS DE VÁLVULA

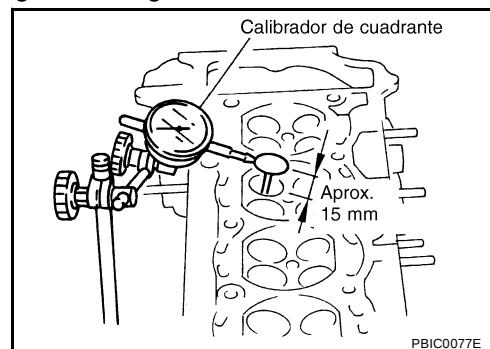
Antes de desmontar la guía de válvula, realizar esta inspección.

1. Asegurarse de que el diámetro de la varilla de la válvula no exceda las especificaciones.
2. Empujar la válvula hacia fuera unos 15 mm hacia el lado de la cámara de combustión para medir el volumen del descentramiento de la válvula (en la dirección del calibrador) con el calibrador de cuadrante.
3. La mitad del volumen del descentramiento corresponderá a la holgura de la guía de válvula.

Estándar

Admisión : 0,020 - 0,050 mm

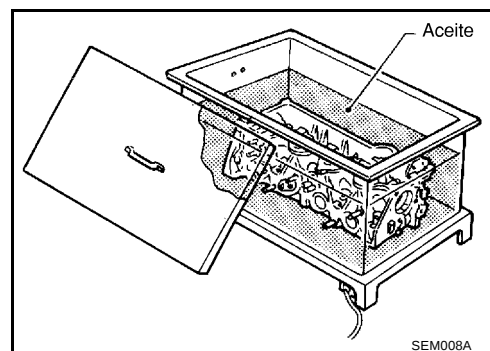
Escape : 0,040 - 0,070 mm



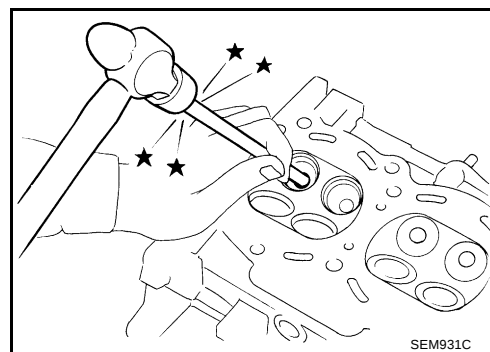
SUSTITUCIÓN DE LA GUÍA DE VÁLVULA

Al desmontar la guía de válvula, sustituir por una guía de sobretamaño (0,2 mm).

1. Para desmontar la guía de válvula, calentar la culata de 110 a 130°C sumergiéndola en aceite calentado.



2. Extraer la guía de válvula con una prensa [bajo una presión de 20 kN (2 ton.)] o un martillo y una herramienta adecuada.

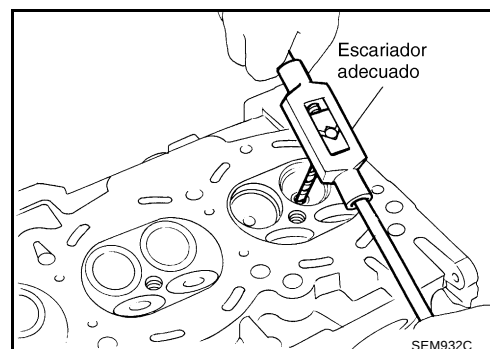


3. Escariar el orificio de la guía de la válvula de la culata.

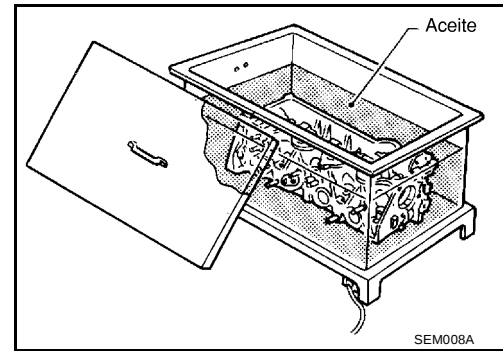
Diámetro del orificio de la guía de la válvula (para piezas de repuesto):

Admisión y escape

: 9,685 - 9,696 mm diá.



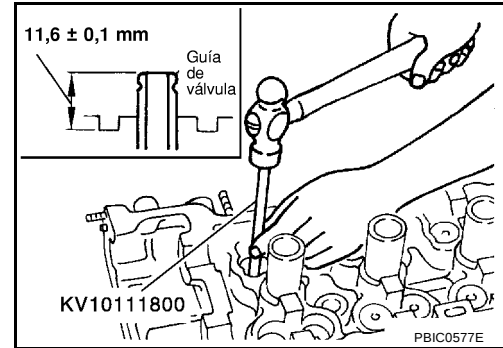
- Calentar la culata de 110 a 130°C sumergiéndola en aceite calentado.



- Presionar la guía de válvula desde el lado del árbol de levas para conseguir las dimensiones que se muestran en la ilustración.

PRECAUCIÓN:

La culata contiene calor. Al trabajar, llevar equipo protector para evitar quemaduras.

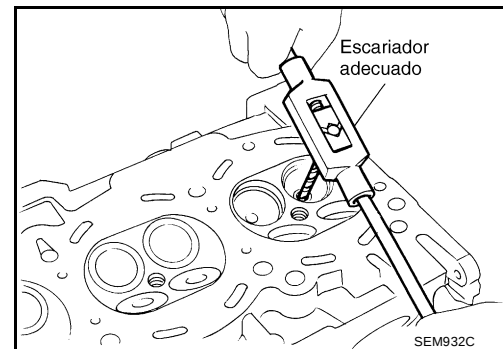


- Utilizando un escariador de guía de válvulas, aplicar un escariado final a la guía.

Estándar

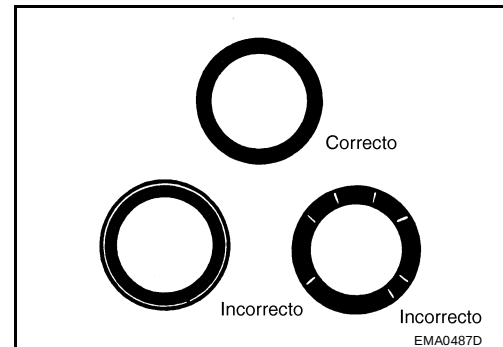
Admisión y escape

: 5,500 - 5,515 mm diá.



CONTACTO DEL ASIENTO DE LA VÁLVULA

- Tras haber confirmado que las dimensiones de las guías de válvula y las válvulas se encuentran dentro de las especificaciones, seguir este procedimiento.
- Aplicar azul de Prusia (o plomo blanco) a la superficie de contacto del asiento de válvula para revisar su estado.
- Comprobar si la banda de la zona de contacto es continua en toda su circunferencia.
- Si no es así, rectificar para ajustar su encaje y comprobar de nuevo. Si la superficie de acoplamiento sigue sin estar en buenas condiciones después de esta segunda comprobación, sustituir el asiento de la válvula.



SUSTITUCIÓN DEL ASIENTO DE VÁLVULA

Al desmontar el asiento de la válvula, sustituir con un asiento de válvula de sobretamaño (0,5 mm).

- Rectificar el asiento viejo hasta que se caiga. El rectificado no deberá llegar más allá de la cara inferior de la depresión del asiento en la culata. Colocar el tope mecánico de profundidad para asegurar esto.

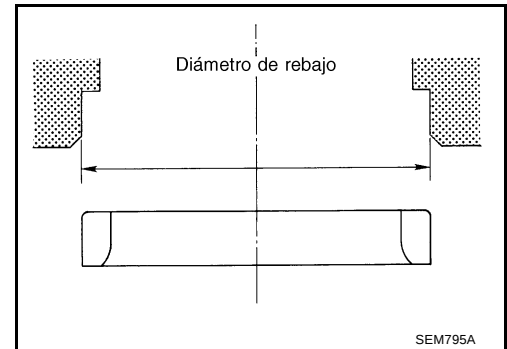
2. Escariar el diámetro del rebajo de la culata para el asiento de válvula de repuesto.

Sobretamaño [0,5 mm]

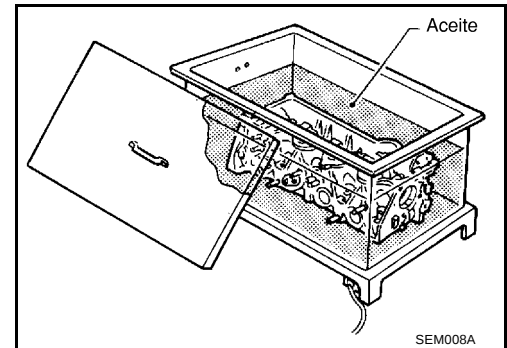
Admisión: 31,5 mm

Escape: 26,5 mm

- Asegurarse de escariar en círculos concéntricos hacia el centro de la guía de la válvula.
- Ello permitirá que el asiento de válvula encaje correctamente.



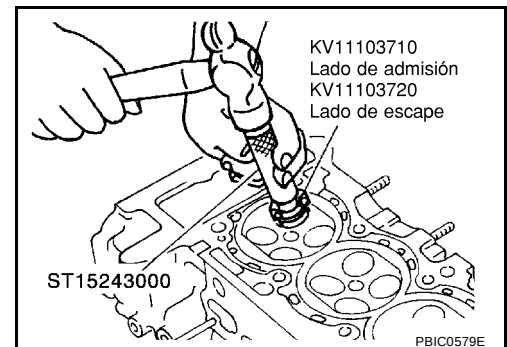
3. Calentar la culata de 110 a 130°C sumergiéndola en aceite calentado.



4. Suministrar asientos de válvula bien enfriados con hielo seco. Introducir con fuerza el asiento de válvula dentro de la culata.

PRECAUCIÓN:

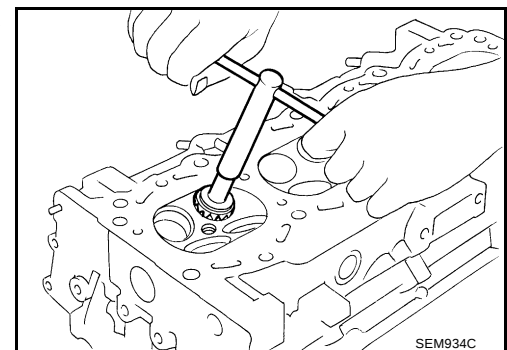
- No tocar directamente los asientos fríos.
- La culata contiene calor. Al trabajar, llevar equipo protector para evitar quemaduras.



5. Utilizando una cuchilla para asientos de válvula (herramienta comercial de servicio) o una rectificadora de asientos de válvula, acabar el asiento conforme a las dimensiones especificadas.

PRECAUCIÓN:

Al utilizar una fresa para asientos de válvulas, agarrar con firmeza el mango de la fresa con ambas manos. A continuación, presionar la superficie de acoplamiento en toda su circunferencia para realizar el corte en un solo movimiento. Si no se presiona la fresa de forma correcta o si el corte se realiza en varios pasos, la superficie de la válvula puede quedar escalonada.



Rectificar hasta llegar a las dimensiones que se indican en la ilustración.

Estándar:

Diá. : 27,8 a 28,0 mm

D1

Diá. : 29,5 - 29,7 mm

D2

Diá. : 31,9 - 32,1 mm

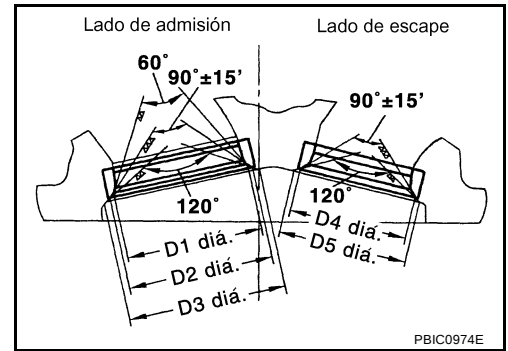
D3

Diá. : 24,5 - 24,7 mm

D4

Diá. : 26,2 - 26,4 mm

D5



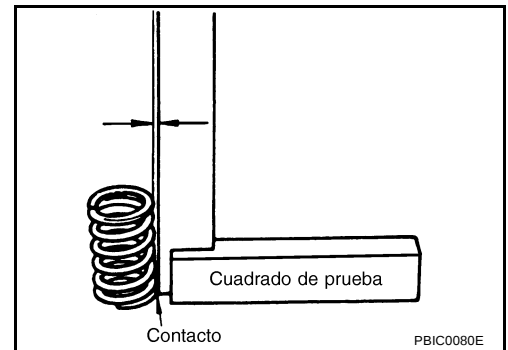
6. Utilizando un compuesto, rectificar para fijar el ajuste de la válvula.

7. Comprobar de nuevo si el contacto es normal.

CUADRATURA DEL MUELLE DE VÁLVULA

Colocar la escuadra a lo largo del lado del muelle de válvula y girar el muelle. Medir la holgura máxima entre la cara superior del muelle y la escuadra.

Límit : 1,8 mm
e



DIMENSIONES DEL MUELLE DE VÁLVULA Y CARGA DE PRESIÓN DEL MUELLE

Comprobar la presión del muelle de válvula con el asiento montado a la altura de muelle especificada.

PRECAUCIÓN:

No desmontar el asiento del muelle de válvula.

Estándar:

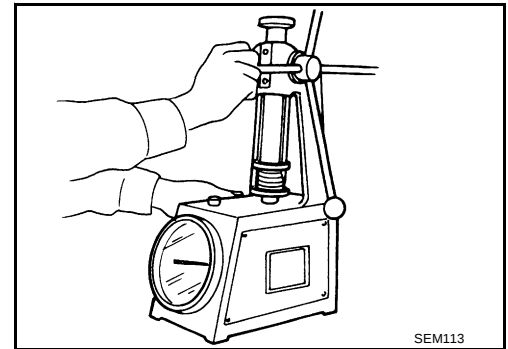
Altura libre 40,0 mm

Altura de montaje 32,82 mm

Carga de montaje 147,5 - 166,3 N (15,04 - 16,96 kg)

Altura con válvula abierta 23,64 mm

Carga con válvula abierta 347,8 - 392,2 N (35,5 - 40,0 k)



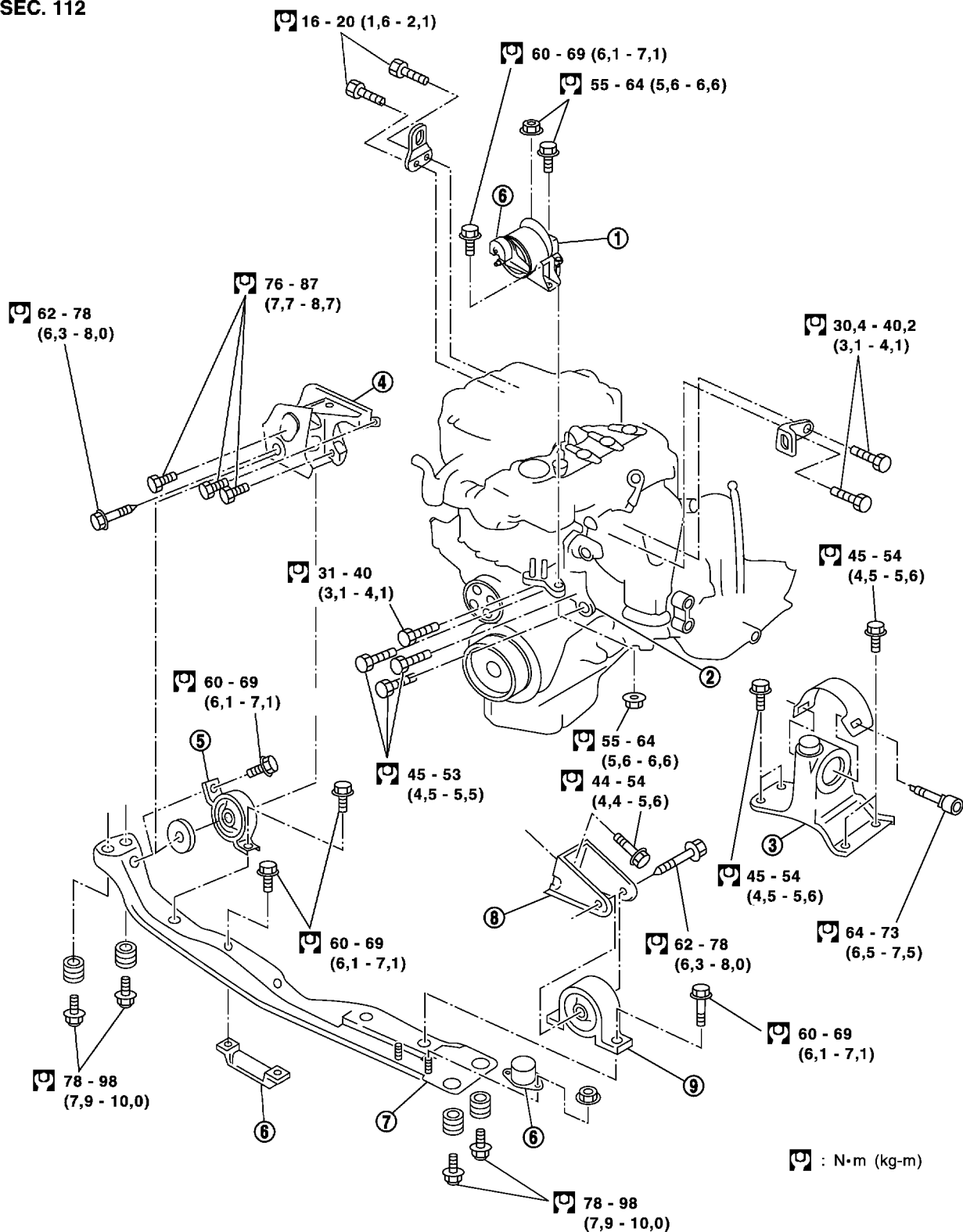
CONJUNTO DEL MOTOR

PF10001

Desmontaje y montaje

EBS00LQY

SEC. 112



YEM017

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Anclaje derecho del motor | 2. Soporte de anclaje dch. del motor. | 3. Anclaje izquierdo del motor |
| 4. Soporte de anclaje trasero del motor | 5. Anclaje trasero de motor | 6. Amortiguador dinámico (sólo modelos específicos) |
| 7. Miembro central | 8. Soporte de anclaje delantero del motor | 9. Anclaje delantero de motor |

ADVERTENCIA:

- Situar el vehículo en una superficie plana y sólida.
- Calzar la parte delantera y trasera de las ruedas traseras.
- No desmontar el motor hasta que el sistema de escape se haya enfriado por completo; de lo contrario, podrían producirse quemaduras o provocarse un incendio en la conducción de combustible.
- Antes de desconectar la manguera de combustible, liberar la presión. Consultar EC-34 (CON EURO-OBD), EC-428 (SIN EURO-OBD).
- Asegurarse de levantar el motor y la transmisión de forma segura.
- En motores no equipados con eslingas de motor, utilizar las eslingas adecuadas y los pernos descritos en el CATÁLOGO DE REPUESTOS.

PRECAUCIÓN:

- Al levantar el motor, asegurarse de que las zonas circundantes están limpias. Prestar atención especial cuando se trabaje cerca de la caja del cable del acelerador, tubos de freno y el cilindro maestro de freno.
- Al elevar el motor, utilizar siempre eslingas de motor de una manera segura.
- Al extraer el palier, tener cuidado de no dañar la junta de grasa de la transmisión.
- Antes de separar el motor y la transmisión, desmontar el sensor de posición del cigüeñal (POS) del bloque de cilindros.
- Tener siempre especial cuidado de no dañar el borde del sensor de posición del cigüeñal (POS), o los dientes de la placa de señal.

El motor no puede desmontarse por separado de la transmisión. Desmontar el motor y la transmisión como un conjunto.

DESMONTAJE

1. Drenar el refrigerante del radiador y del bloque de cilindros. Consulte LC-17, "Cambio de refrigerante del motor".
2. Desmontar el depósito de reserva de refrigerante y el soporte.
3. Drenar el aceite del motor.
4. Desmontar la batería y la bandeja de la batería.
5. Desmontar el depurador de aire y el conducto de aire.
6. Desmontar las correas del motor.
7. Desmontar del motor el alternador y el compresor del acondicionador de aire.
8. Desmontar del motor la bomba de aceite de la servodirección y colocarla en un sitio aparte.

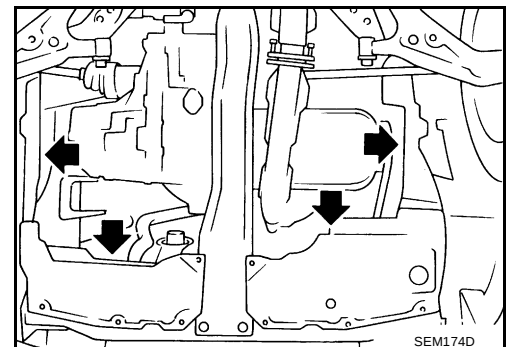
No es necesario desconectar la bomba de aceite de la servodirección de los tubos de la servodirección.

9. Desmontar las piezas siguientes:

- Neumáticos delanteros dch. e izq.
- Cubiertas del salpicadero
- Conjuntos de pinza de freno dch. e izq. Consultar BR-28, "Desmontaje".

No es necesario desconectar el manguito de freno de la pinza. No pisar nunca el pedal de freno.

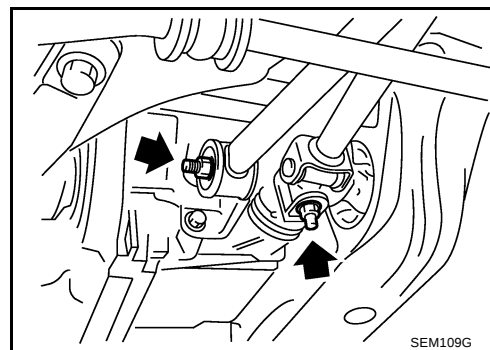
- Palieres dch. e izq. Consultar AX-11, "Desmontaje".
Al desmontar el palier, tener cuidado de no dañar el retén de aceite del lado de la transmisión.



CONJUNTO DEL MOTOR

[QG]

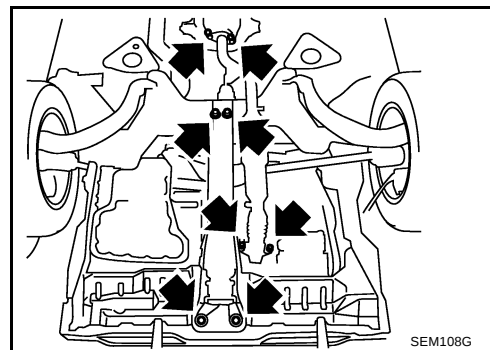
- Desconectar la varilla de control y la varilla de soporte del eje transversal. (Modelos con T/M.) Consultar MT-26, "Desmontaje".
- Desconectar el cable de control del eje transversal. (Modelos con T/A) Consultar AT-411, "Desmontaje".



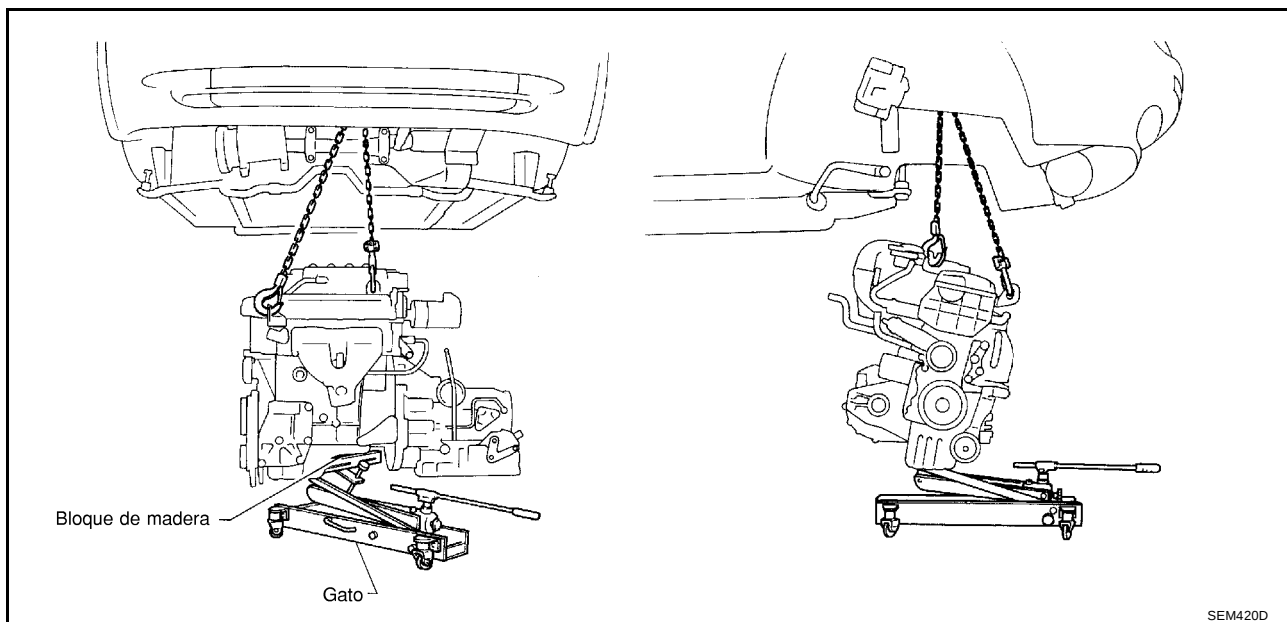
- Miembro central
- Tubo de escape delantero
- Barra estabilizadora
- Ventilador de refrigeración
- Radiador
- Desconectar los cables, instalaciones, tubos, mangueras, etc.

10. Levantar ligeramente el motor y desconectar o desmontar todos sus anclajes.

Al levantar el motor, asegurarse de despejar las partes circundantes. Tener especial cuidado al trabajar cerca de los tubos de freno y el cilindro maestro de freno.



11. Desmontar el motor junto con la transmisión tal como se indica.



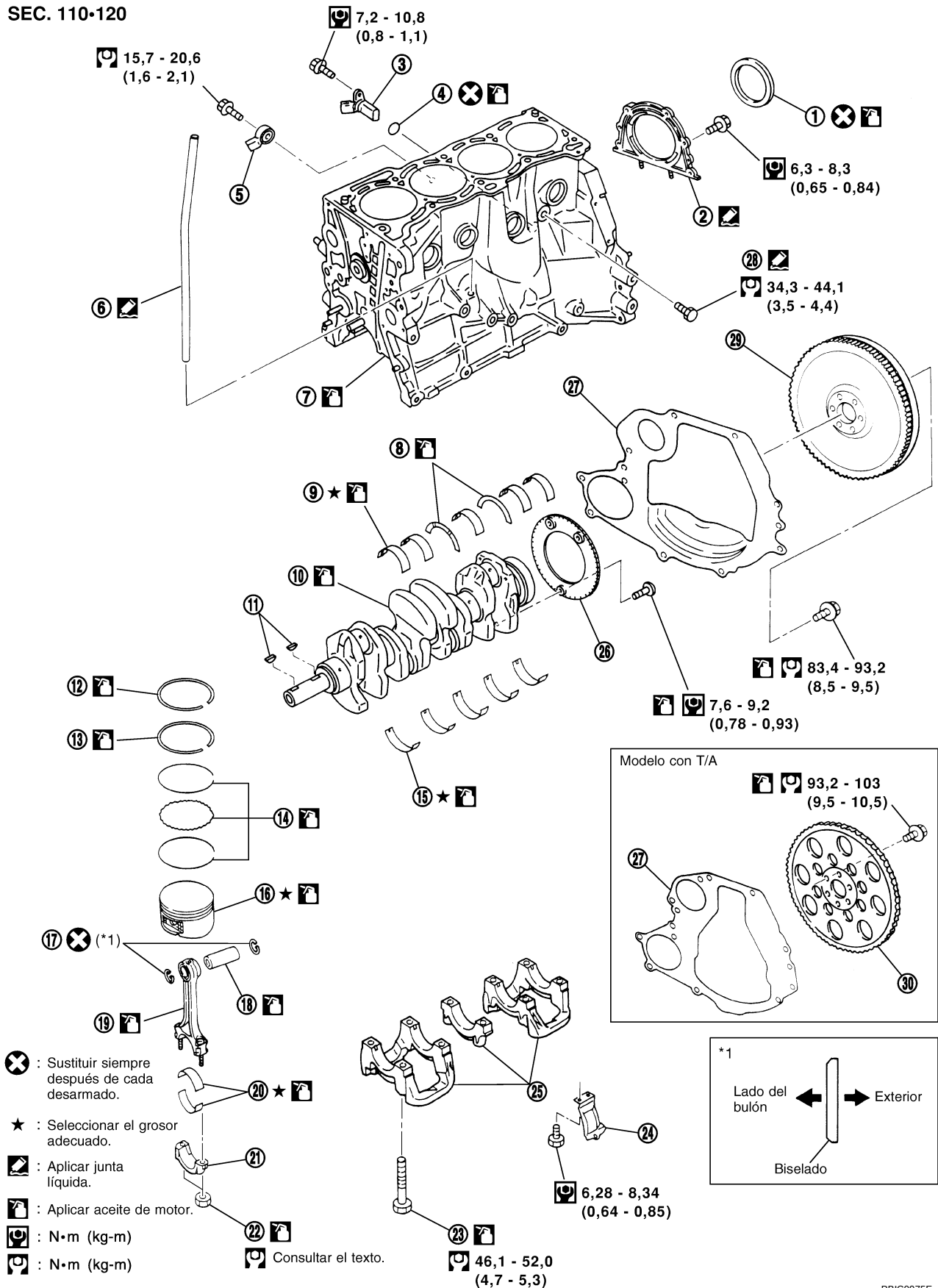
MONTAJE

- Montar en orden inverso al desmontaje.

BLOQUE DE CILINDROS

Desarmado y armado

SEC. 110-120



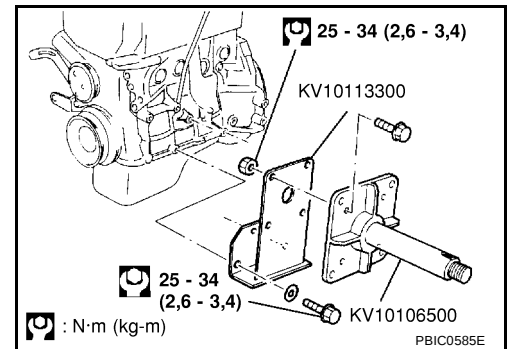
- | | | |
|---------------------------------------|--|--|
| 1. Retén de aceite trasero | 2. Portarretén de aceite trasero | 3. Sensor de posición del cigüeñal (POS) |
| 4. Junta tórica | 5. Sensor de explosiones | 6. Guía de calibrador de nivel de aceite |
| 7. Bloque de cilindros | 8. Cojinete de empuje | 9. Cojinete de bancada |
| 10. Cigüeñal | 11. Llave | 12. Segmento superior |
| 13. 2º segmento | 14. Segmento de aceite | 15. Cojinete de bancada |
| 16. Pistón | 17. Anillo elástico | 18. Bulón |
| 19. Biela | 20. Cojinete de biela | 21. Tapeta de biela |
| 22. Tuerca de biela | 23. Perno de la tapa del cojinete de bancada | 24. Placa deflectora |
| 25. Tapa del cojinete de bancada | 26. Placa de la señal | 27. Placa trasera |
| 28. Tapón de drenaje del refrigerante | 29. Volante del motor (modelos con T/M) | 30. Disco impulsor (modelos con T/A) |

PRECAUCIÓN:

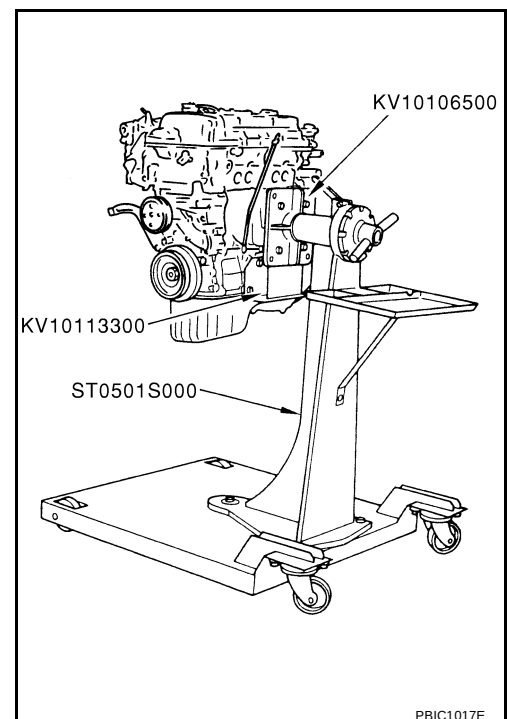
Antes del montaje aplicar aceite de motor nuevo a las piezas marcadas en la ilustración.

DESARMADO

1. Desmontar el motor y el conjunto de la transmisión del vehículo y separar la transmisión del motor. Consultar [EM-70, "CONJUNTO DEL MOTOR"](#).
2. Montar el motor en un banco de motor con el siguiente procedimiento.
 - a. Desmontar el colector de escape y el convertidor catalítico. Consultar [EM-20, "COLECTOR DE ESCAPE Y CONVERTIDOR CATALÍTICO"](#).
 - b. Desmontar el soporte de anclaje delantero del motor, el alternador y soporte del compresor de aire.
 - c. Montar el eje para el caballete del motor en el lado izquierdo del bloque de cilindros.



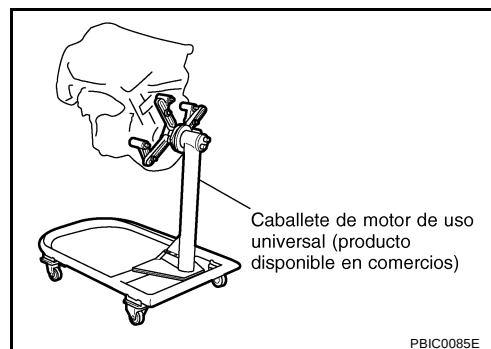
- d. Elevar el motor y montarlo en el banco de motor.



- Puede utilizarse un banco de motor de los existentes en el mercado.

NOTA:

- En este ejemplo se trata de un banco de motor en el que se apoya sobre el lado de montaje de la transmisión, estando desmontados el volante del motor o el disco impulsor.



3. Drenar el aceite de motor y el refrigerante del interior del motor.
4. Desmontar los componentes y las piezas asociadas siguientes.
 - Conjunto del tubo de combustible y el inyector; consultar [EM-27, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Conjunto del recolector del colector de admisión y colector de admisión; consultar [EM-17, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Bobina de encendido; consultar [EM-25, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Cubierta de balancines; consultar [EM-30, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Cáster y colador de aceite; consultar [EM-23, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Cubierta delantera y cadena de distribución; consultar [EM-49, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Cigüeñal; consultar [EM-33, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Conjunto de la culata; consultar [EM-61, "Desmontaje y montaje"](#).
 - Soportes auxiliares y filtro de aceite

5. Desmontar el sensor de explosiones.

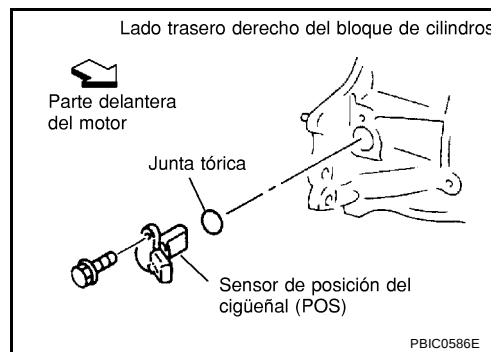
PRECAUCIÓN:

Evitar golpes (por caídas, por ejemplo).

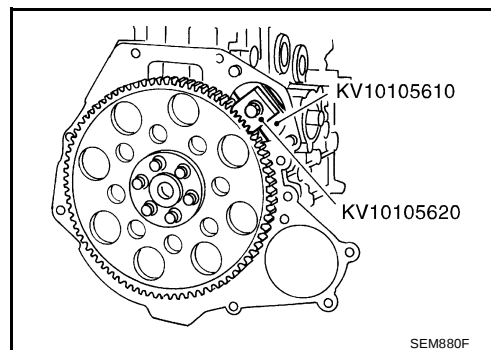
6. Desmontar el sensor de posición del cigüeñal (POS).

PRECAUCIÓN:

- Evitar golpes (por caídas, por ejemplo).
- No desarmar.
- Mantener alejado de partículas metálicas.
- No colocar el sensor cerca de materiales magnéticos.



7. Desmontar el volante del motor (modelos con T/M) o el disco impulsor (modelos con T/A). Montar el cigüeñal con un tope de corona dentada (herramienta especial de servicio) y quitar los pernos de montaje.
8. Desmontar la placa trasera.
9. Desmontar el portarretén trasero.
 - Insertar el destornillador de punta plana entre la tapa del cojinete de bancada y el portarretén de aceite trasero para desmontar el retén.
10. Desmontar el retén de aceite trasero del portarretén de aceite trasero.



- Sacar con un destornillador de punta plana.

PRECAUCIÓN:

- Tener cuidado de no dañar el portarretén trasero.

11. Desmontar el conjunto de pistón y biela.

- Antes de desmontar el conjunto de pistón y biela, comprobar la holgura lateral de la biela. Consultar [EM-88, "HOLGURA LATERAL DE LA BIELA"](#).

- Colocar el pasador de cigüeñal correspondiente a la biela que se va a desmontar en el punto muerto inferior.
- Desmontar la tapeta de biela.
- Empujar el conjunto de pistón y biela hacia la culata con el mango de un martillo o algo similar.

12. Desmontar los cojinetes de la biela.

PRECAUCIÓN:

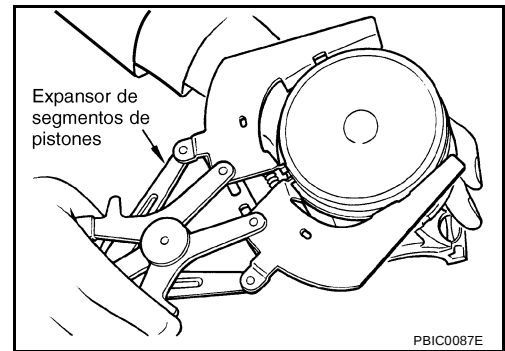
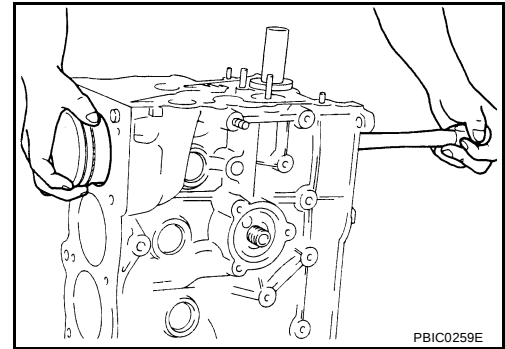
- Al desmontarlos, no olvidar la posición de montaje. Mantenerlos en el orden correcto.

13. Desmontar del pistón los segmentos del mismo.

- Antes de desmontar los segmentos, comprobar su holgura lateral. Consultar [EM-89, "HOLGURA LATERAL DEL SEGMENTO DE PISTÓN"](#).
- Utilizar un expansor de segmentos de pistones (herramienta comercial de servicio).

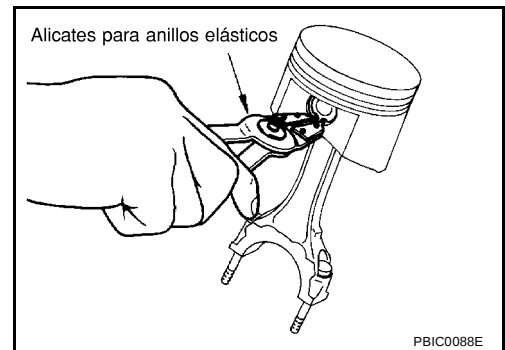
PRECAUCIÓN:

- Al desmontar los segmentos, cuidar de no dañar el pistón.
- Tener cuidado de no dañar los segmentos por expandirlos demasiado.

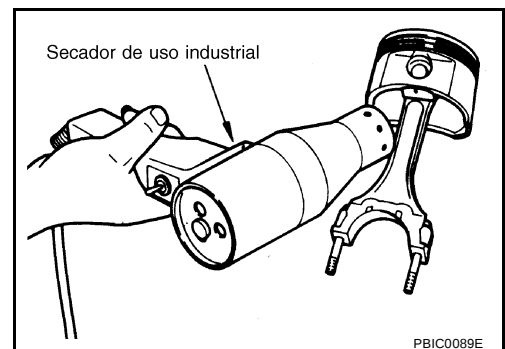


14. Desmontar el pistón de la biela como se describe a continuación:

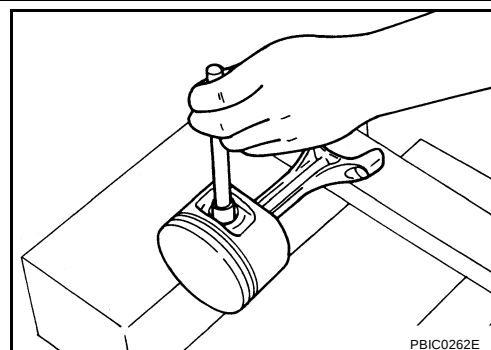
- Desmontar el anillo elástico con unos alicates para anillos de este tipo.



- Con un secador, calentar los pistones de 60 a 70°C.

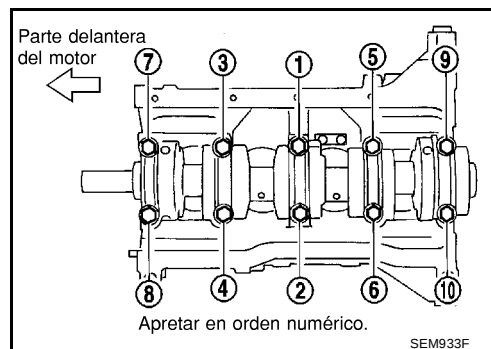


- c. Extraer el bulón con una varilla con diámetro exterior de unos 17 mm.



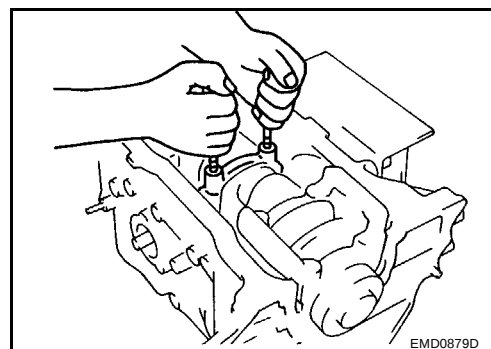
15. Quitar los pernos de la tapa del cojinete de bancada.

- Aflojar los pernos de la tapa del cojinete de bancada en varios pasos en orden inverso al de la ilustración y desmóntelos.
- Antes de aflojar los pernos de la tapa del cojinete de bancada, medir la holgura lateral del cigüeñal. Consultar [EM-87](#), "[HOLGURA LATERAL DEL CIGÜEÑAL](#)".



16. Desmontar las tapas de los cojinetes de bancada.

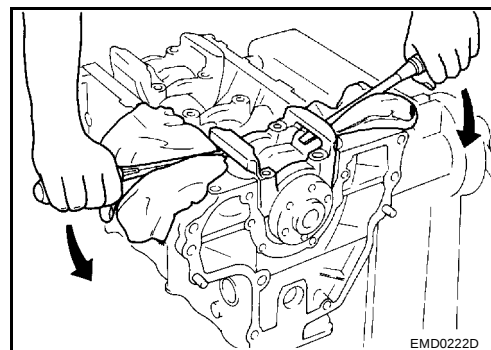
- Usando los pernos de la tapa del cojinete de bancada como se muestra, desmontar la tapa central del cojinete de bancada agitándola hacia adelante y hacia atrás.



- Para desmontar las tapas del cojinete de bancada delantera y trasera, nivelarlos usando un destornillador o herramienta similar. O bien, usando un mazo de plástico, golpearlos hacia adelante y hacia atrás.

PRECAUCIÓN:

Usando un trapo de taller o un bloque de madera, proteger la superficie de montaje del cárter de aceite en el bloque de cilindros, para que no se dañe.



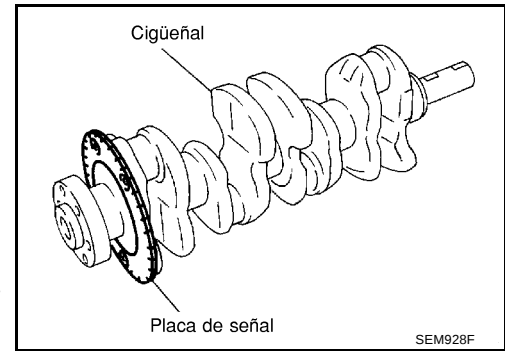
17. Desmontar el cigüeñal.

PRECAUCIÓN:

- Al colocar el cigüeñal en el suelo, procurar no estropear la placa de la señal.
- No desmontar la placa de la señal si no es estrictamente necesario.

NOTA:

Si se desmonta, es necesario volver a montar el pasador de clavija de posición (los pasadores de clavija del cigüeñal y la placa de la señal se especifican como un solo conjunto).



18. Desmontar los cojinetes de bancada y los cojinetes de empuje del bloque de cilindros y la tapa.

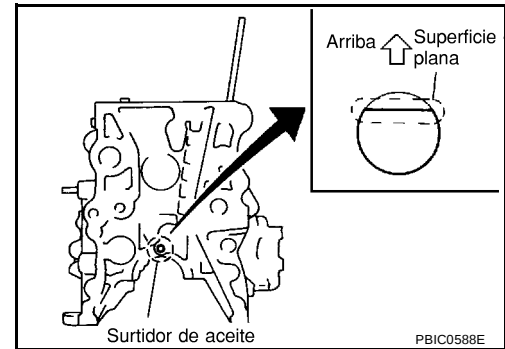
PRECAUCIÓN:

Comprobar las posiciones de montaje y guardarlas sin que se mezclen.

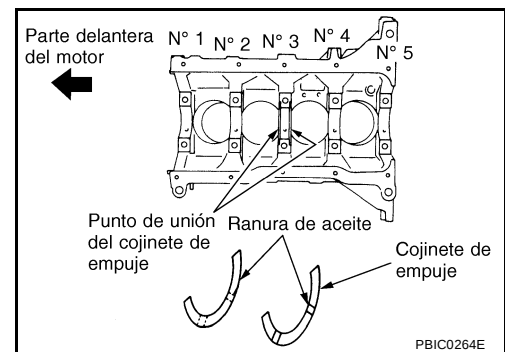
19. Desmontar la placa deflectora.

ARMADO

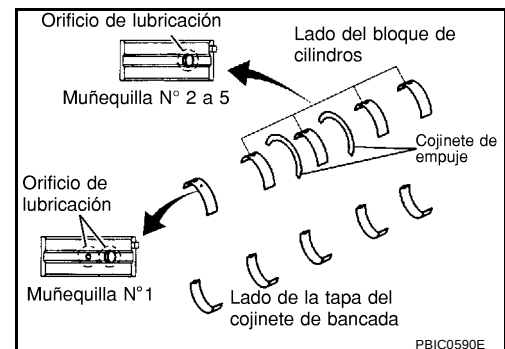
1. Insuflar suficiente aire a través del conducto de refrigerante del motor de bloque de cilindros, el conducto de aceite, la caja del cigüeñal y en la pared de los cilindros para eliminar partículas extrañas.
2. Montar el surtidor de aceite para lubricar la cadena de distribución.
 - Colocar su superficie plana hacia arriba y empujarla todo lo posible.
3. Montar la placa deflectora.



4. Montar los cojinetes de bancada y de empuje.
 - a. Quitar la suciedad, el polvo y el aceite de las superficies de contacto del bloque de cilindros y del bloque de cilindros inferior.
 - b. Montar los cojinetes de empuje en ambas partes del alojamiento del muñón nº 3 del bloque de cilindros.
 - Montar los cojinetes de empuje con la ranura de lubricación encarada hacia el brazo del cigüeñal (exterior).



- c. Montar los cojinetes de bancada en la dirección correcta.
 - El cojinete de bancada con orificio de lubricación y ranura de lubricación se coloca sobre el bloque de cilindros. El que no los tiene se coloca sobre el bloque de cilindros inferior.
 - Los cojinetes de bancada (en el lado del bloque de cilindros) del muñón nº 1 y del nº 2 al nº 5 son diferentes.
 - Antes de montar los cojinetes, aplicar aceite de motor en la superficie del cojinete. No aplicar aceite en la superficie trasera; solamente limpiarla bien.
 - Al montar, alinear el retén de cojinete con la muesca.
 - Asegurarse de que los orificios de lubricación en el bloque de cilindros y en el cojinete correspondiente estén alineados.



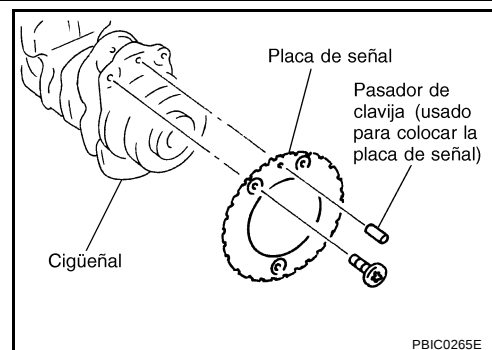
5. Montar la placa de la señal en el cigüeñal.
 - a. Colocar el cigüeñal y la placa de la señal utilizando un pasador de clavija y apretar los pernos de montaje.
 - b. Desmontar el pasador de clavija.

PRECAUCIÓN:

Asegurarse de haber quitado el pasador de clavija.

NOTA:

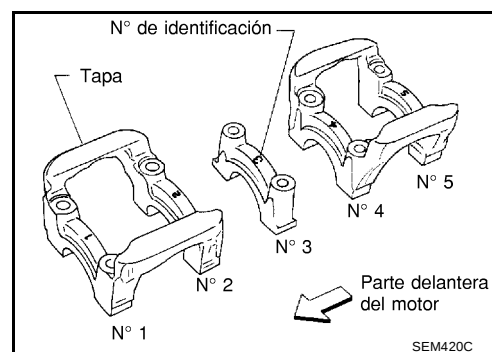
- Los pasadores de clavija del cigüeñal y de la placa de la señal se distribuyen como un conjunto para cada componente.
- Si no se dispone de ningún pasador de clavija (al reutilizar el cigüeñal y la placa de señal), utilizar el perno M6 [longitud hasta la cabeza: 10 mm o más] como sustituto.



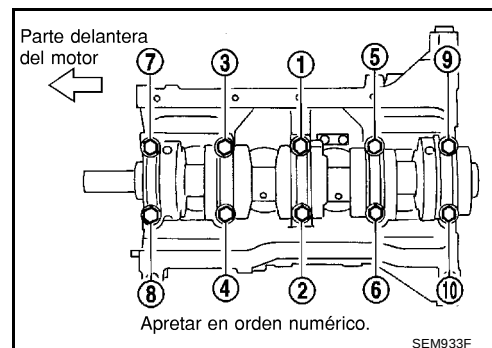
6. Montar el cigüeñal en el bloque de cilindros.
 - Al girar el cigüeñal con la mano, comprobar si gira con suavidad.
7. Montar la tapa de los cojinetes de bancada.
 - La tapa del cojinete de bancada se identifica por el nº de identificación pintado en ella antes de desmontarla.
 - Montarla con la flecha hacia el frente.

NOTA:

La tapa de los cojinetes de bancada no puede sustituirse como una pieza independiente, ya que está fabricada junto con el bloque de cilindros.



8. Apretar los pernos de los cojinetes de bancada en varios pasos y en orden el numérico que se muestra en la ilustración.
 - Aplicar aceite de motor a la rosca y asiento del perno de montaje.
 - Tras apretar los pernos al par especificado, asegurarse de que el cigüeñal gira suavemente.
 - Comprobar la holgura lateral del cigüeñal. Consultar [EM-87, "HOLGURA LATERAL DEL CIGÜEÑAL"](#).

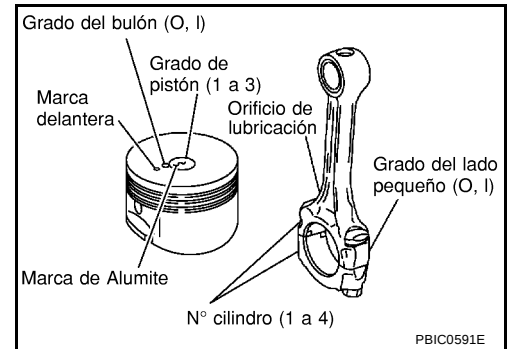


9. Montar el pistón en la biela.
 - a. Utilizando unas tenazas para anillo elástico, montar el anillo elástico en la ranura del lado trasero del pistón.
 - Montar con el lado biselado hacia el lado del bulón. Consultar [EM-73, "Desarmado y armado"](#).
 - b. Montar el pistón en la biela.
 - Utilizando un secador, calentar el pistón entre 60 y 70°C, para que pueda insertarse de forma sencilla el bulón manualmente. Introducir el bulón en el pistón y conectar la biela del lado delantero del pistón.

- Armarlo de forma que la marca delantera de la cabeza del pistón y el orificio de aceite en la biela queden colocados como se muestra en la ilustración.

c. Montar el anillo elástico en la parte delantera del pistón.

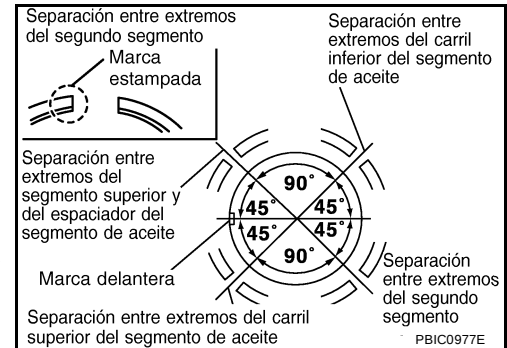
- Consultar el paso "a" para montar el anillo elástico.
- Tras el montaje, comprobar que la biela se mueve suavemente.



10. Montar los segmentos de pistón con el expansor de segmentos de pistón (herramienta comercial de servicio).

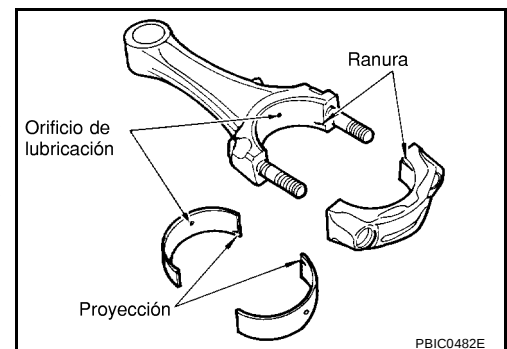
PRECAUCIÓN:

- Procurar no estropear el pistón.
- Al montar el segmento superior, tener cuidado de no eliminar el espacio entre los extremos.
- Colocar el espacio entre los extremos de cada segmento del pistón en la marca delantera del pistón como aparece en la ilustración y, a continuación, montar los segmentos.
- Montar el segmento superior con el sello hacia arriba.



11. Montar los cojinetes de la biela en la biela y en la tapeta de biela.

- Al montar los cojinetes de la biela, aplicar aceite de motor en la superficie del cojinete (interior). No aplicar aceite en la superficie trasera; solamente limpiarla bien.
- Al montar, alinear el saliente del retén del cojinete de la biela con la muesca de la biela que se va a montar.
- Comprobar que los orificios de lubricación en el bloque de cilindros y en el cojinete correspondiente estén alineados.

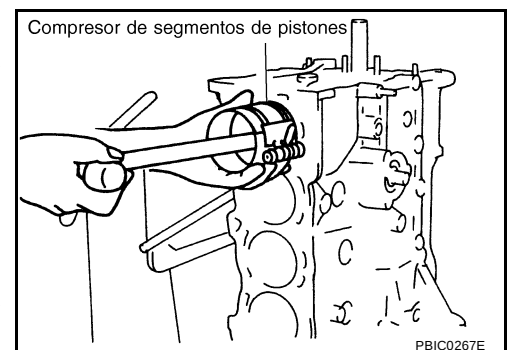


12. Montar el conjunto de biela y pistón en el cigüeñal.

- Colocar el pasador del cigüeñal correspondiente a la biela que se va a montar en el punto muerto inferior.
- Aplicar suficiente aceite de motor al diámetro interior del cilindro, el pistón y el pasador del cigüeñal.
- Hacer coincidir la posición del cilindro con el nº de cilindro en la biela que se va a montar.
- Con un compresor de segmentos del pistón, montar el pistón con la marca delantera en la corona del pistón encarada hacia la dirección de la parte delantera del motor.

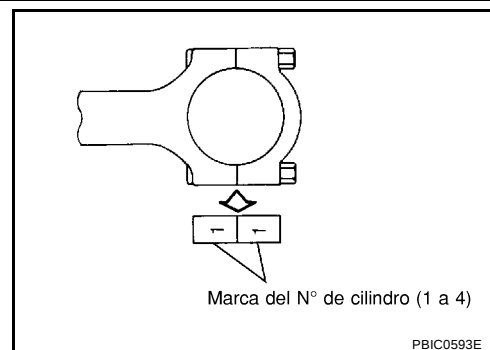
PRECAUCIÓN:

Asegurarse de no dañar el pasador de cigüeñal por una interferencia del extremo mayor de la biela.



13. Montar la tapeta de biela.

- Unir los sellos del número del cilindro en la biela con las de la tapeta que se va a montar.



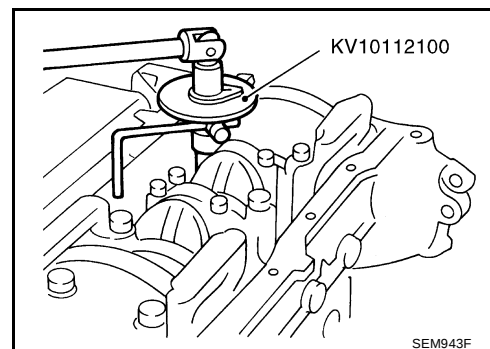
14. Apretar las tuercas de la biela utilizando el siguiente procedimiento.

- Lubricar los pernos de la biela y los asientos de la tuercas con aceite del motor nuevo.
- Apretar a un par de 13,72 - 15,68 N·m (1,4 - 1,5 kg-m)
- Girar todas las tuercas otros 35 o 40 grados (objetivo: 35 grados).

PRECAUCIÓN:

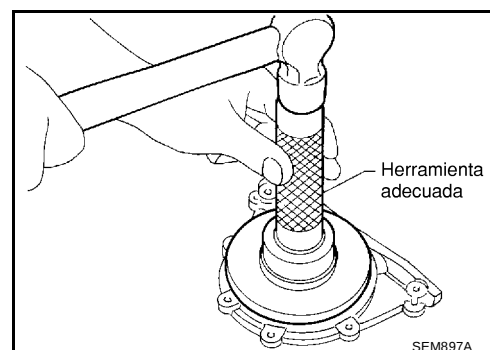
Utilizar siempre una llave acodada (herramienta especial de servicio). No apretar basándose solamente en comprobaciones visuales.

- Tras apretar las tuercas, comprobar que el cigüeñal gira suavemente.
- Comprobar la holgura lateral de la biela. Consultar [EM-88, "HOLGURA LATERAL DE LA BIELA"](#).

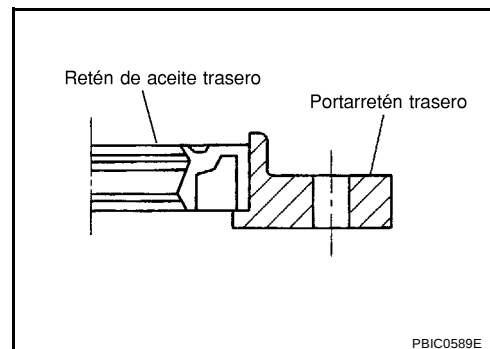


15. Montar el retén de aceite trasero.

- Usar un mandril de retén de aceite (herramienta comercial de servicio) para montarlo en prensa. En este punto, tener cuidado de no arañar o ensuciar la circunferencia del retén de aceite.



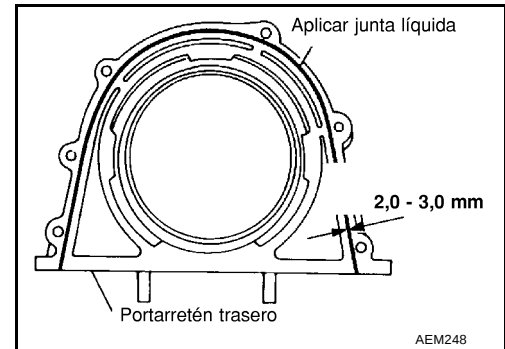
- Encajar el retén de aceite en el portarretén de aceite trasero hasta que no se proyecte desde el extremo.



16. Montar el portarretén de aceite trasero.

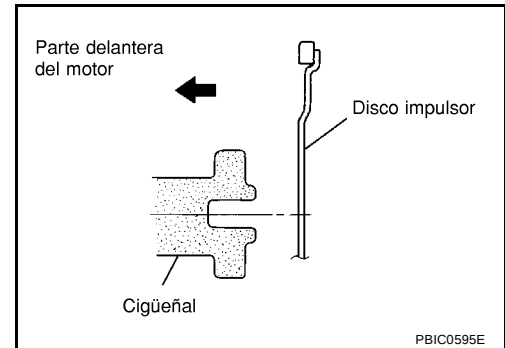
- Aplicar una capa continua de la junta líquida a las piezas mostradas en la ilustración.
- Montar el portarretén de aceite trasero alineándolo con los pasadores de clavija en el bloque de cilindros.

17. Montar la placa trasera.



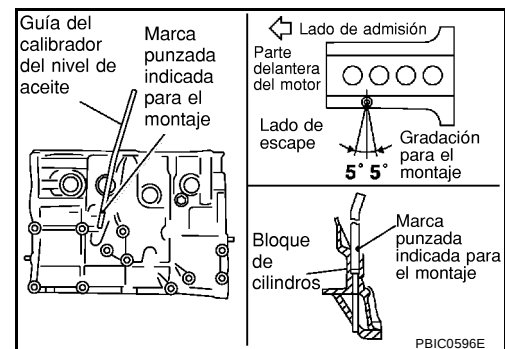
18. Montar el volante del motor o el disco impulsor.

- Montar el disco impulsor en la dirección que aparece en la ilustración.
- Fijar el cigüeñal con el tope de la corona dentada (herramienta especial de servicio).
- Apretar los pernos de montaje diagonalmente en varios pasos.



19. Montar la guía de calibrador de nivel de aceite.

- Apretarla con las marcas de perforación para las instrucciones de montaje en la dirección que aparece en la ilustración.
- Aplicar el agente de bloqueo a la posición presionada.

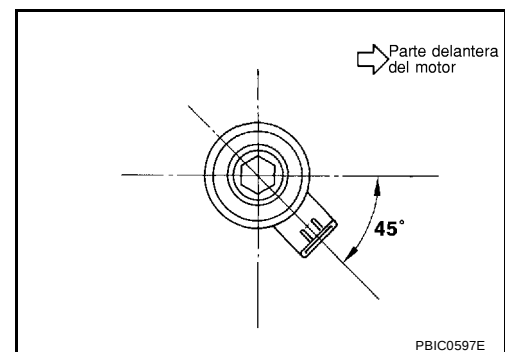


20. Montar el sensor de explosiones.

- Montar el sensor con el conector encarado hacia la parte inferior derecha en un ángulo de 45°, tal y como se muestra.

PRECAUCIÓN:

- Si el sensor de explosiones se cayera y sufriera algún golpe, sustituirlo por otro nuevo.
- Asegurarse de que no hay ningún material extraño en la superficie de acoplamiento del bloque de cilindros ni en la superficie trasera del sensor de explosiones.
- No apretar los pernos de montaje mientras se sostiene el conector.
- Asegurarse de que el sensor de explosiones no interfiera con otras piezas.



21. Montar el sensor de posición del cigüeñal (POS).

- Apretar el perno tras introducir por completo el sensor de posición del cigüeñal (POS) en el bloque de cilindros.

22. Apretar los soportes auxiliares al siguiente par de apriete.

Soporte de la bomba de la servodirección:

: 16,7 - 23,5 N·m (1,7 - 2,4 kg-m)

Soporte del compresor del acondicionador de aire del alternador:

: 33,3 - 46,1 N·m (3,4 - 4,7 kg-m)

23. Armar en orden inverso al desarmado.

Cómo seleccionar pistones y cojinetes

EBS00LQN

Puntos seleccionados	Piezas seleccionadas	Elementos seleccionados	Métodos seleccionados
Entre el bloque de cilindros y el cigüeñal	Cojinete de bancada	Grado del cojinete de bancada (grosor del cojinete)	Se determina mediante la unión del grado del alojamiento del cojinete del bloque de cilindros (diámetro interior del alojamiento) y el grado del muñón del cigüeñal (diámetro exterior del muñón)
Entre el cigüeñal y la biela	Cojinete de biela	Grado del cojinete de biela (grosor del cojinete)	Grado del cojinete de biela = grado del pasador del cigüeñal (diámetro exterior de pasador). No hay ningún grado para el diámetro interior del extremo grande de la biela.
Entre el bloque de cilindros y el pistón	Conjunto de pistón y bulón El pistón incluye el bulón y ambos forman un conjunto.	Grado del pistón (diámetro exterior del pistón)	Grado del pistón = grado del diámetro interior del cilindro (diámetro interior del perforado)
*Entre el pistón y la biela	—	—	—

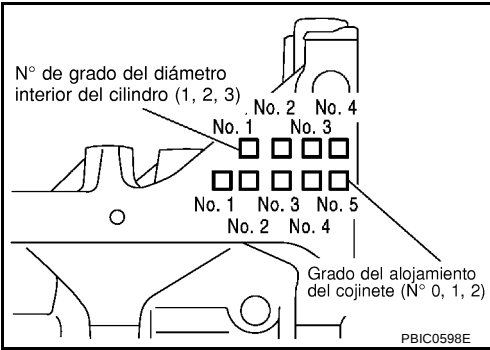
*Para las piezas de repuesto, el grado para el montaje no se puede seleccionar entre un bulón y una biela. (Sólo está disponible el grado 0.) La información que se recibe de fábrica se describe como referencia.

- El grado de identificación que aparece estampado en cada pieza es el grado de la dimensión medida en una nueva condición. Este grado no puede aplicarse a las piezas reutilizadas.
- En las piezas reutilizadas o reparadas, medir la dimensión con total exactitud. Para determinar el grado, hay que comparar la medida con los valores de cada tabla de selección.
- Para obtener más información acerca del método de medición de cada una de las piezas, los estándares de reutilización y el método de selección de las piezas de ajuste selectivas, consultar el texto.

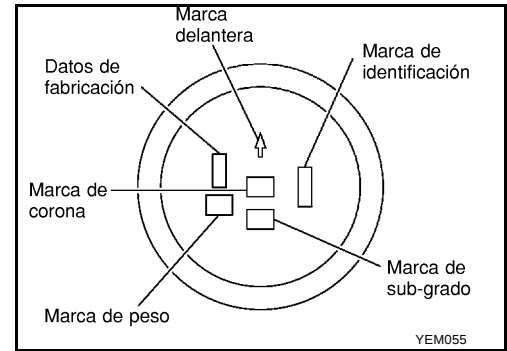
CÓMO SELECCIONAR PISTONES

Al usar un bloque de cilindros nuevo

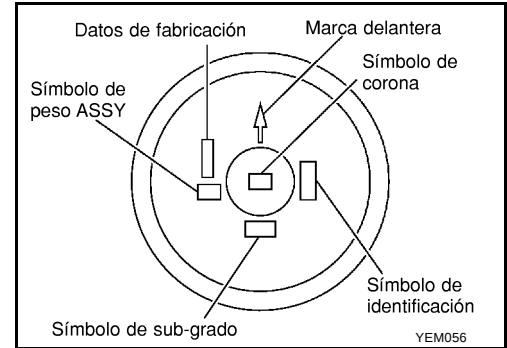
- Comprobar el grado (1, 2 ó 3) del diámetro interior del cilindro en la superficie inferior trasera del bloque de cilindros y seleccionar un pistón del mismo grado.



● QG15DE



● QG18DE



Al volver a utilizar un bloque de cilindros

1. Medir el diámetro interior de la rectificación del bloque de cilindros.
2. Determinar el grado de rectificación comparando la medida con los valores del diámetro interior de la rectificación del cilindro de la "Tabla de selección del pistón". Seleccionar un pistón del mismo grado.

Tabla de selección de pistones

QG15DE

Unidad: mm

Número de grado (con marca)	1	2 (o sin marca)	3
Diámetro interior de la rectificación del cilindro	73,600 - 73,610	73,610 - 73,620	73,620 - 73,630
Diámetro exterior del pistón	73,575 - 73,585	73,585 - 73,595	73,595 - 73,605

QG18DE

Unidad: mm

Número de grado (con marca)	1	2 (o sin marca)	3
Diámetro interior de la rectificación del cilindro	80,000 - 80,010	80,010 - 80,020	80,020 - 80,030
Diámetro exterior del pistón	79,965 - 79,975	79,975 - 79,985	79,985 - 79,995

PRECAUCIÓN:

No se aplica ninguna marca estampada solamente al lado del pistón.

NOTA:

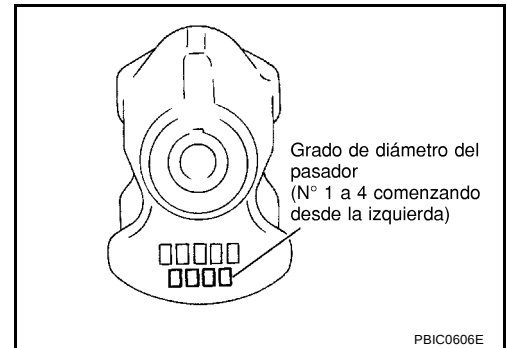
- El pistón incluye el bulón y ambos forman un conjunto.
- El grado del bulón (diámetro interior del bulón) sólo se proporciona para las piezas montadas en fábrica. Entre las piezas de repuesto no es posible seleccionar grados. (Sólo está disponible el grado 0.)

CÓMO SELECCIONAR COJINETES DE BIELA**Si se van a utilizar una biela y un cigüeñal nuevos**

- Comparar el grado (0, 1 ó 2) del diámetro del pasador del cigüeñal en la superficie delantera con los valores de la tabla de selección de cojinetes de biela.

NOTA:

No hay graduación para el extremo grande de la biela.

**Si se van a volver a utilizar la biela y el cigüeñal**

1. Confirmar que el diámetro interior del extremo grande de la biela está dentro de los valores estándar.
2. Medir el diámetro exterior del pasador del cigüeñal.
3. Encontrar la dimensión medida en la columna "Diámetro exterior del pasador del cigüeñal" en una tabla de ajuste selectivo de piezas de repuesto y seleccionar el cojinete de biela del mismo número de grado.

Tabla de selección de cojinetes de biela

Unidad: mm

Diámetro interior de la cabeza de la biela		43,000 - 43,013	
Diámetro exterior del pasador del cigüeñal	Grado (punzado)	0 (no punzado)	
39,968 - 39,974	0	• Nº de grado del cojinete • Grosor del cojinete • Holgura de aceite • Color de identificación	STD 0 1,503 - 1,506 0,014 - 0,039 Negro
39,962 - 39,968	1	• Nº de grado del cojinete • Grosor del cojinete • Holgura de aceite • Color de identificación	STD 1 1,506 - 1,509 0,014 - 0,039 Rojo
39,956 - 39,962	2	• Nº de grado del cojinete • Grosor del cojinete • Holgura de aceite • Color de identificación	STD 2 1,509 - 1,512 0,014 - 0,039 Verde

Guía de uso de cojinetes de subtamaño

- Si no se obtiene la holgura de aceite especificada con los cojinetes de biela de tamaño estándar, usar cojinetes de subtamaño (US).
- Al utilizar cojinetes de subtamaño, medir su diámetro interior estando montados y rectificar el pasador del cigüeñal de forma que la holgura de aceite cumpla con el estándar.

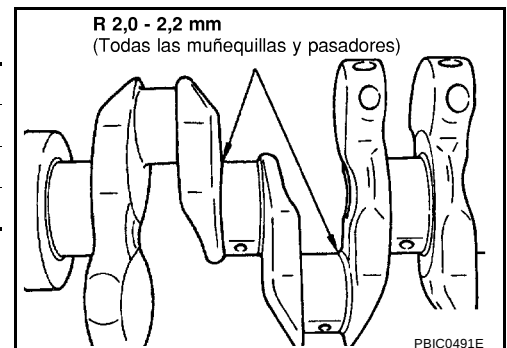
Tabla de cojinetes de subtamaño

Unidad: mm

Tamaño	Grosor
US 0,08	1,542 - 1,546
US 0,12	1,562 - 1,566
US 0,25	1,627 - 1,631

PRECAUCIÓN:

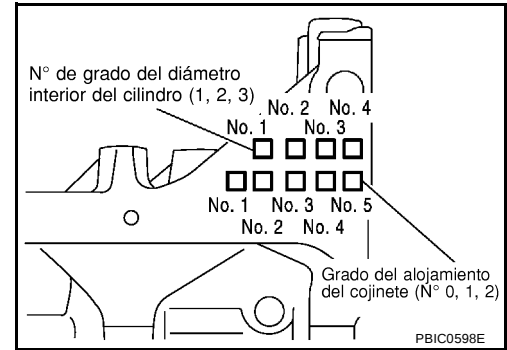
Al rectificar el pasador del cigüeñal para usar cojinetes de sub-tamaño, conservar el filete R (en todos los pasadores).



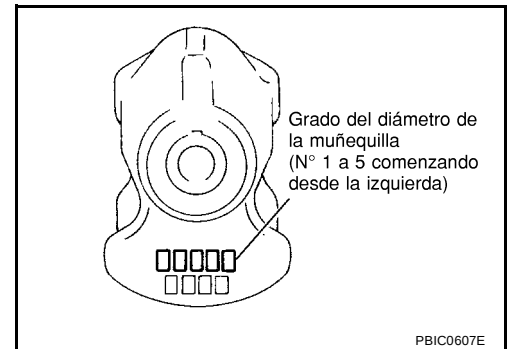
CÓMO SELECCIONAR COJINETES DE BANCADA

Si se van a utilizar un bloque de cilindros y un cigüeñal nuevos

1. Aplicar el grado del alojamiento de los cojinetes de bancada (0, 1 ó 2) en la parte inferior de los bancos del bloque de cilindros hasta la tabla de selección de cojinetes de bancada.



2. Aplicar el grado (0, 1 ó 2) del diámetro de muñón estampado en la cara delantera del cigüeñal a la columna de la tabla de selección de cojinetes de bancada.
3. Seleccionar el cojinete de bancada (STD 0 a 4) en el punto en que la fila y la columna seleccionadas se unen en la siguiente tabla de selección de cojinetes de bancada.



Si se van a volver a utilizar un bloque de cilindros y un cigüeñal

1. Medir la dimensión del alojamiento de los cojinetes de bancada en el bloque de cilindros.
2. Localizar la dimensión medida en la fila "Diámetro interior del alojamiento de los cojinetes de bancada en el bloque de cilindros" en la siguiente tabla de selección de cojinetes de bancada.
3. Medir el diámetro del muñón del cigüeñal.
4. Localizar la dimensión medida en la fila "Diámetro exterior del muñón del cigüeñal" en la siguiente tabla de selección de cojinetes de bancada.
5. Seleccionar el cojinete de bancada (STD 0 a 4) en el punto en que la fila y la columna seleccionadas se unen en la siguiente tabla de selección de cojinetes de bancada.

Tabla de selección de cojinetes de bancada

Unidad: mm

Diámetro interior del alojamiento de los cojinetes de bancada			53,644 - 53,652	53,652 - 53,660	53,660 - 53,668
Diámetro exterior del muñón del cigüeñal	Grado (punzado)		0	1	2
49,956 - 49,964	0	● Nº de grado del cojinete	STD 0	STD 1	STD 2
		● Grosor del cojinete	1,826 - 1,830	1,830 - 1,834	1,834 - 1,838
		● Holgura de aceite	0,020 - 0,044	0,020 - 0,044	0,020 - 0,044
		● Color de identificación	Negro	Rojo	Verde

Diámetro interior del alojamiento de los cojinetes de bancada			53,644 - 53,652	53,652 - 53,660	53,660 - 53,668
Diámetro exterior del muñón del cigüeñal	Grado (punzado)		0	1	2
49,948 - 49,956	1	● N° de grado del cojinete	STD 1 1,830 - 1,834	STD 2 1,834 - 1,838	STD 3 1,838 - 1,842
		● Grosor del cojinete	0,020 - 0,044	0,020 - 0,044	0,020 - 0,044
		● Holgura de aceite			
		● Color de identificación	Rojo	Verde	Amarillo
49,940 - 49,948	2	● N° de grado del cojinete	STD 2 1,834 - 1,838	STD 3 1,838 - 1,842	STD 4 1,842 - 1,846
		● Grosor del cojinete	0,020 - 0,044	0,020 - 0,044	0,020 - 0,044
		● Holgura de aceite			
		● Color de identificación	Verde	Amarillo	Azul

Utilizar la guía de uso de cojinetes de subtamaño

- Si no se obtiene la holgura de aceite especificada con los cojinetes de bancada de tamaño estándar, usar cojinetes de subtamaño (US).
- Al utilizar cojinetes de subtamaño (US), medir su diámetro interior estando montados y rectificar el muñón de forma que la holgura de aceite cumpla las especificaciones.

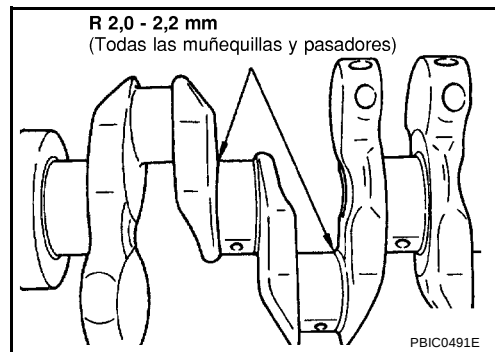
Tabla de cojinetes de subtamaño

Unidad: mm

Tamaño	Grosor
US 0,25	1,960 - 1,964
US 0,50	2,085 - 2,089

PRECAUCIÓN:

Al rectificar el muñón del cigüeñal para usar un cojinete de sub-tamaño, mantener el filete R (todos los muñones).

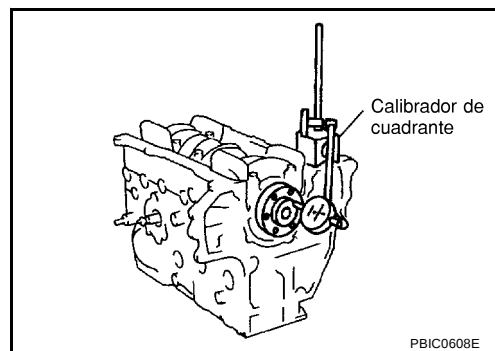


EBS00LQO

Inspección posterior al desarmado

HOLGURA LATERAL DEL CIGÜEÑAL

- Utilizando un calibrador de cuadrante, medir la holgura entre los cojinetes de empuje y el brazo del cigüeñal con el calibrador de cuadrante cuando el cigüeñal se desplaza totalmente hacia adelante o hacia atrás.
 - Estándar : 0,060 - 0,260 mm**
 - Límite : 0,3 mm**
- Si el valor medido excede el límite, sustituir los cojinetes de empuje por unos nuevos y medir de nuevo. Si la medición sigue superando el límite, sustituir también el cigüeñal.



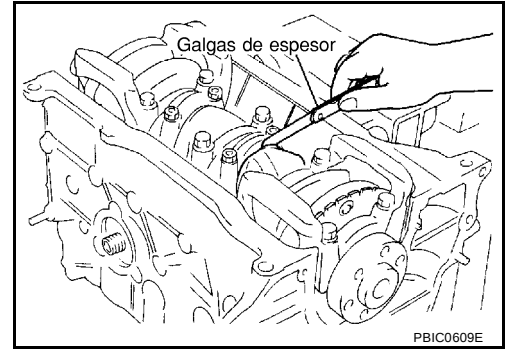
HOLGURA LATERAL DE LA BIELA

- Medir la holgura lateral entre la biela y el brazo del cigüeñal con galgas de espesor.

Estándar : 0,200 - 0,470 mm

Límite : 0,5 mm

- Si el valor medido supera el límite, sustituir los cojinetes de biela por unos nuevos y medir de nuevo. Si la medición sigue superando el límite, sustituir también el cigüeñal.



PBIC0609E

HOLGURA DEL PISTÓN Y EL BULÓN

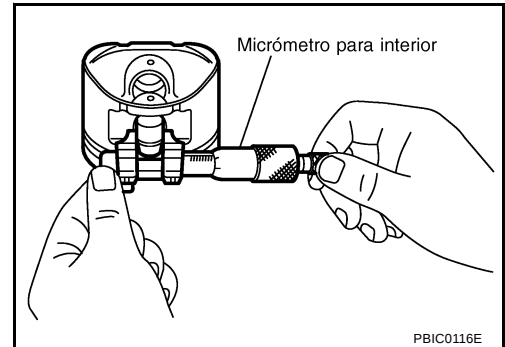
Diámetro interior del bulón

- Medir el diámetro interior del bulón con un micrómetro para interiores.

Estándar:

QG15DE : 18,987 - 18,999 mm

QG18DE : 18,993 - 18,999 mm

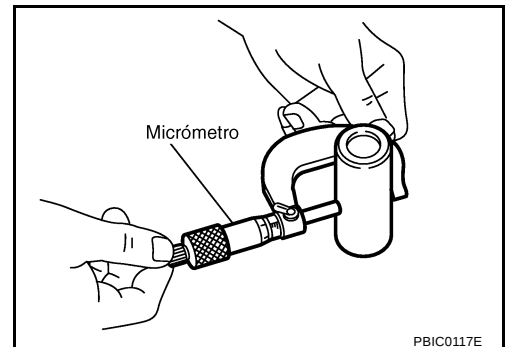


PBIC0116E

Diámetro exterior del bulón

- Medir el diámetro exterior del bulón con un micrómetro.

Estándar : 18,989 - 19,001 mm



PBIC0117E

Holgura del pistón y del bulón

(Holgura del bulón) = (Diámetro interior del bulón) – (Diámetro exterior del bulón)

Estándar:

QG15DE : – 0,004 - 0 mm

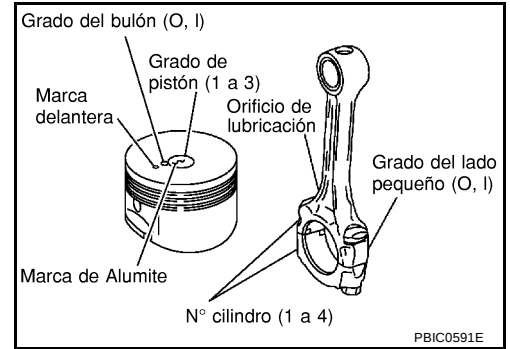
QG18DE : 0,002 - 0,006 mm

- Si la holgura supera las especificaciones, sustituir el conjunto de pistón y bulón, el conjunto de la biela o ambos teniendo en cuenta las especificaciones para cada elemento.
- Consultar la tabla de selección de pistones para sustituir el conjunto de pistón y bulón, consultar [EM-83, "CÓMO SELECCIONAR PISTONES"](#).

NOTA:

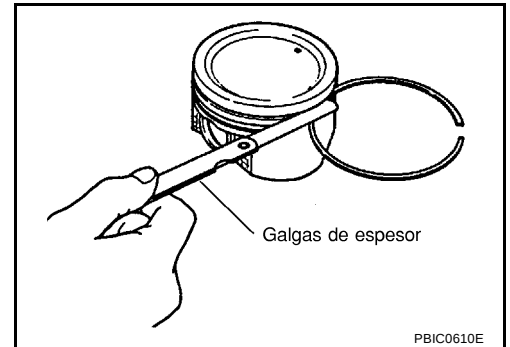
- Para obtener información sobre las marcas en la cabeza del pistón, consultar [EM-83, "CÓMO SELECCIONAR PISTONES"](#).

- El grado del bulón sólo se proporciona para las piezas montadas en fábrica. Entre las piezas de repuesto no es posible seleccionar grados. (Sólo está disponible el grado 0.)



HOLGURA LATERAL DEL SEGMENTO DE PISTÓN

- Medir la holgura lateral del segmento y la ranura del segmento con galgas de espesor.



A

EM

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

QG15DE

Estándar:

Seg-
mento
superior

: 0,045 - 0,080 mm

2º seg-
mento

: 0,030 - 0,070 mm

Seg-
mento
de
aceite

: 0,065 - 0,135 mm

Límite:

Seg-
mento
superior

: 0,110 mm

2º seg-
mento

: 0,100 mm

QG18DE

Estándar:

Seg-
mento
superior

: 0,040 - 0,080 mm

2º seg-
mento

: 0,030 - 0,070 mm

Seg-
mento
de
aceite

: 0,045 - 0,155 mm

Límite:

Seg-
mento
superior

: 0,110 mm

2º seg-
mento

: 0,100 mm

- Si está fuera de lo especificado, sustituir el pistón y/o el segmento.

SEPARACIÓN ENTRE EXTREMOS DEL SEGMENTO DE PISTÓN

- Comprobar si el diámetro interior del cilindro cumple las especificaciones.

Consultar [EM-93, "HOLGURA ENTRE EL PISTÓN Y EL DIÁMETRO INTERIOR DEL CILINDRO"](#).

- Insertar el segmento del pistón hasta el punto medio entre el cilindro y el pistón y medir la holgura.

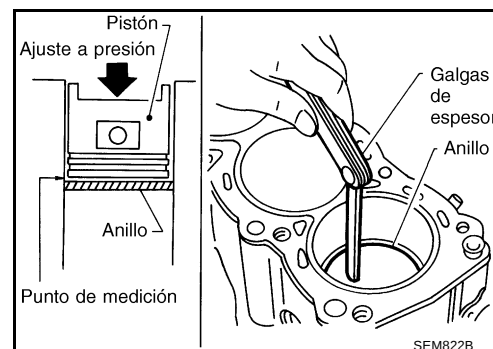
Estándar:

Seg-
mento
superior

: 0,20 - 0,39 mm

2º seg-
mento

: 0,32 - 0,56 mm



Seg-
mento
de
aceite

: 0,20 - 0,69 mm

Límite:

Seg-
mento
superior

: 0,54 mm

2º seg-
mento

: 0,67 mm

Seg-
mento
de
aceite

: 0,95 mm

- Si está fuera de lo especificado, sustituir el segmento. Si la separación sigue sobrepasando el límite máximo con el nuevo segmento, rectificar el cilindro y usar un pistón y segmentos de pistón de sobretamaño.

DOBLADO Y TORSIÓN DE LA BIELA

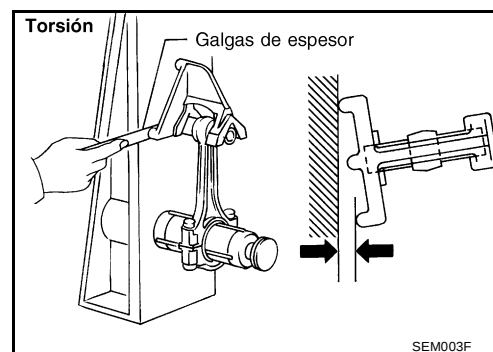
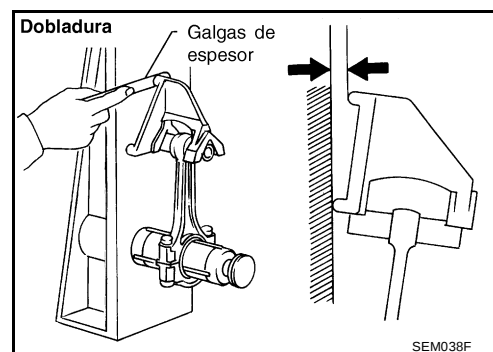
- Comprobar con el alineador de bielas.

Doblado:

Límite: 0,15 mm por cada 100 mm de longitud

Torsión:

Límite 0,30 mm por cada 100 mm de longitud

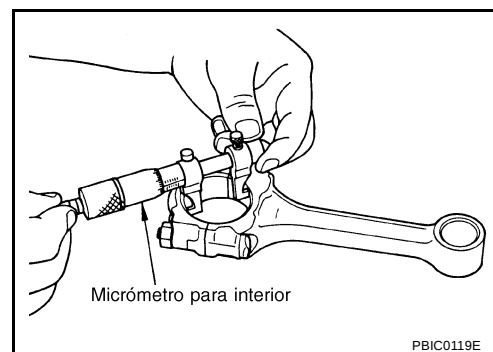


- Si sobrepasa el límite, sustituir la biela.

COJINETE DE BIELA (CABEZA)

- Montar la tapeta del cojinete de biela sin que el cojinete esté montado. Después de apretar el perno de la biela según el par especificado, medir el diámetro interior de la cabeza de la biela empleando un micrómetro para interiores.

Estándar : 43,000 - 43,013 mm diá.

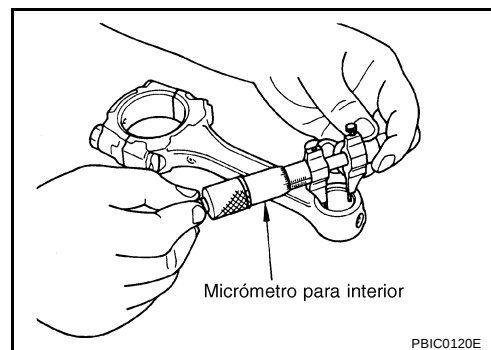


HOLGURA DEL ENGRASE DEL CASQUILLO DE BIELA (PIE DE BIELA)

Diámetro interior de la biela (pie de biela)

- Medir el diámetro interior del casquillo.

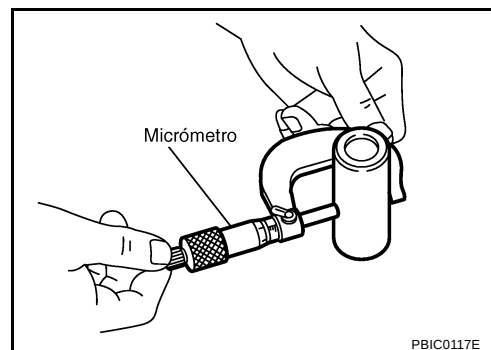
Estándar : 19,000 - 19,012 mm diá.



Diámetro exterior del bulón

- Medir el diámetro exterior del bulón.

Estándar : 18,989 - 19,001 mm



Holgura del engrase del casquillo de biela (pie de biela)

(Holgura de aceite del pie de biela) = (Diámetro interior del pie de biela) – (Diámetro exterior del bulón)

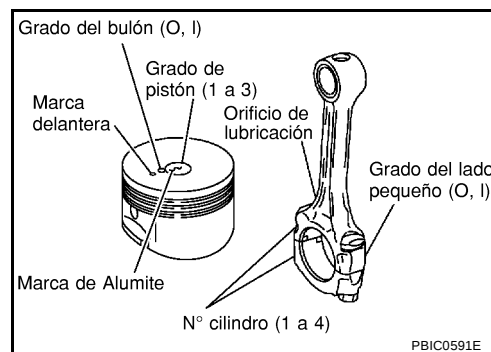
Estándar : 0,005 - 0,017 mm

- Si el valor medido sobrepasa el estándar, sustituir el conjunto de biela o el pistón y el conjunto del bulón.
- Si se va a sustituir el conjunto de pistón y bulón, consultar "Tabla de selección de pistones" para seleccionar el pistón adecuado para el grado de diámetro interior de bloque de cilindros con el que se trabaja. Consultar [EM-83, "CÓMO SELECCIONAR PISTONES"](#).

Grados de las piezas montadas de fábrica:

- Las piezas de repuesto sólo cubren el grado 0.

		Unidad: mm	
Grado		0	1
Diámetro interior de pie de biela		19,000 - 19,006	19,006 - 19,012
Diámetro exterior del bulón		18,989 - 18,995	18,995 - 19,001
Diámetro del orificio del bulón	QG15DE	18,987 - 18,993	18,993 - 18,999
	QG18DE	18,993 - 18,996	18,996 - 18,999



DEFORMACIÓN DEL BLOQUE DE CILINDROS

- Con una rasqueta, eliminar los restos de junta en la superficie del bloque de cilindros y eliminar también óxido, carbonilla y cualquier tipo de suciedad.

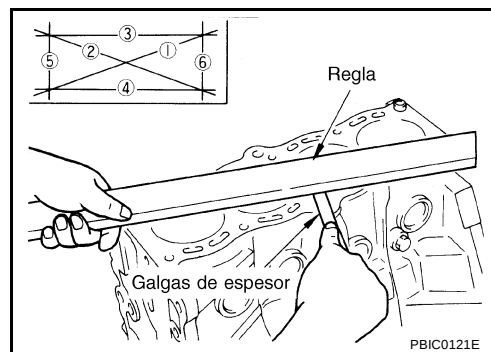
PRECAUCIÓN:

Cuidar de que no entren virutas de la junta en los conductos de aceite o refrigerante.

- Medir la deformación en la cara superior del bloque en varios puntos y en 6 direcciones.

Límit e : 0,1 mm

- Si se supera el límite de deformación, reemplazar el bloque de cilindros.



DIÁMETRO INTERIOR DE LA CARCASA DEL COJINETE DE BANCADA

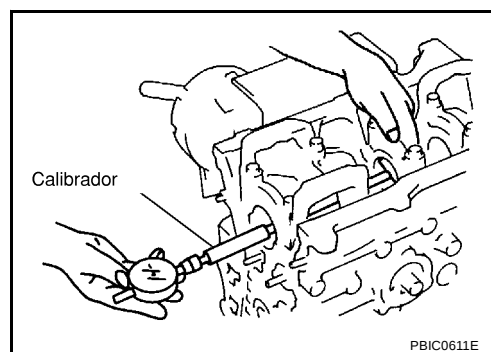
- Montar las tapas de los cojinetes de bancada con los cojinetes desmontados y, a continuación, apretar los pernos de montaje según el par especificado.
- Medir el diámetro interior de la carcasa del cojinete de bancada con un calibrador.

Estándar : 53,644 - 53,668 mm diá.

- Si la medición supera el estándar establecido, sustituir el conjunto de bloque de cilindros y bloque de cilindros inferior.

NOTA:

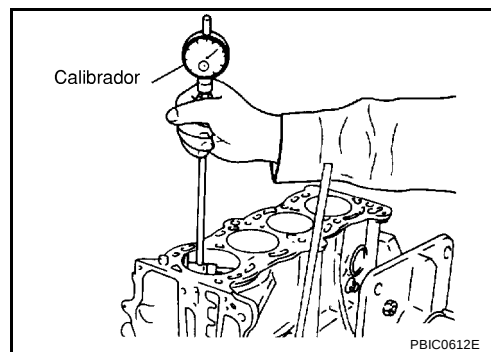
Estos componentes no pueden sustituirse uno a uno, ya que se producen conjuntamente.



HOLGURA ENTRE EL PISTÓN Y EL DIÁMETRO INTERIOR DEL CILINDRO

Diámetro interior del cilindro

- Con un calibrador, medir la pared del cilindro en seis puntos diferentes para comprobar el desgaste y si presenta ovalación o conicidad. (Direcciones X e Y en los puntos A, B y C) (Y se expresa en la dirección longitudinal del motor)



Diámetro interior estándar:

QG15DE : 73,600 - 73,630 mm diá.

QG18DE: 80,000 - 80,030 mm diá.

Límite de desgaste:

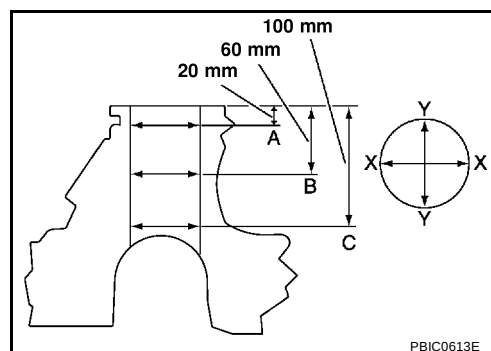
0,2 mm

Ovalación (diferencia entre X e Y):

0,015 mm

Límite de conicidad (diferencia entre A y C):

0,01 mm



- Si el valor medido sobrepasa el límite, o si existen arañazos o agarrotamientos en la pared interna del cilindro, rectificarla o esmerilarla.

- Se proporciona un pistón de sobretamaño. Al utilizar un pistón de sobretamaño, rectificar el cilindro para que la holgura del pistón cumpla con el valor estándar.

Sobretamaño : 0,25 mm
: 0,5 mm

Diámetro exterior del pistón

- Medir el diámetro del faldón del pistón.

QG15DE

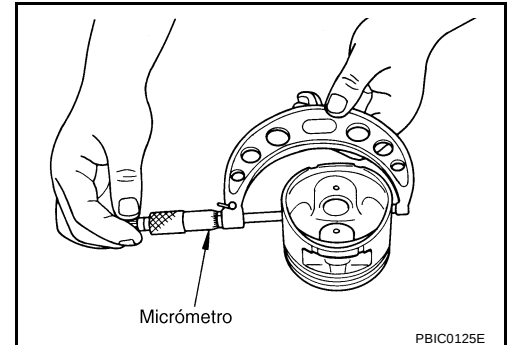
Punto de medición : 43,6 mm por debajo del límite superior de la cabeza del pistón

Estándar : 73,575 - 73,605 mm diá.

QG18DE

Punto de medición : 42,3 mm por debajo del límite superior de la cabeza del pistón

Estándar : 79,965 - 79,995 mm diá.



Holgura entre el pistón y el diámetro interior del cilindro

- Calcular la holgura usando el diámetro exterior del faldón del pistón y el diámetro interior del cilindro (dirección de X, posición B).

(Holgura) = (Diámetro interior del cilindro) – (Diámetro exterior del faldón del pistón).

QG15DE

Estándar : 0,015 - 0,035 mm

QG18DE

Estándar : 0,025 - 0,045 mm

- Si excede el valor estándar, sustituir el conjunto de pistón y bulón.

Rectificado del diámetro interior del cilindro

- El diámetro interior del cilindro se calcula sumando la holgura entre el pistón y el diámetro interior al diámetro "A" del pistón.

Cálculo del tamaño rectificado: $D = A + B - C$

donde,

D: Diámetro rectificado

A: Diámetro del pistón medido

B: Holgura entre el pistón y el diámetro interior (valor estándar)

C: Margen de bruñido 0,02 mm

- Montar las tapas de los cojinetes de bancada y apretar los pernos según el par especificado. De no hacerlo así, las paredes de los cilindros pueden deformarse en el armado final.
- Rectificar los diámetros de los cilindros.
 - Cuando sea necesario rectificar algún cilindro, deben rectificarse también todos los demás cilindros.**
 - No rectificar demasiado la pared del cilindro de una vez. Rectificar sólo 0,05 mm o aprox. del diámetro cada vez.**
- Bruñir los cilindros hasta obtener la holgura especificada entre el pistón y el diámetro interior.
- Medir la ovalación y la conicidad de la pared del cilindro acabado.
 - La medición se hará después de que la pared del cilindro se enfríe.**

DIÁMETRO EXTERIOR DEL MUÑÓN DEL CIGÜEÑAL

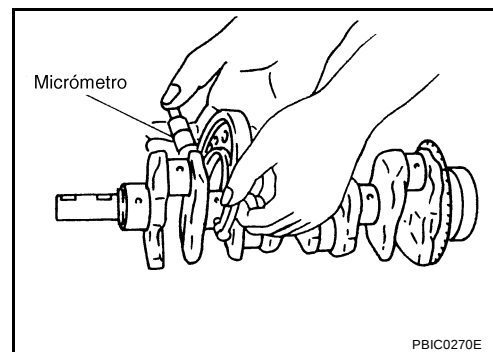
- Medir el diámetro exterior de los muñones del cigüeñal.

Estándar : 49,940 - 49,964 mm diá.

DIÁMETRO EXTERIOR DEL PASADOR DEL CIGÜEÑAL

- Medir el diámetro exterior del pasador del cigüeñal.

Estándar : 39,956 - 39,974 mm diá.



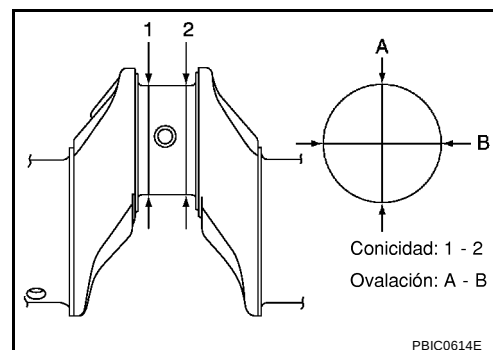
OVALACIÓN Y CONICIDAD DEL CIGÜEÑAL

- Con un micrómetro, medir las dimensiones en los 4 puntos de cada muñón y pasador que muestra la ilustración.
- La ovalación se indica mediante la diferencia en dimensiones entre A y B en 1 y 2.
- La conicidad se indica mediante la diferencia en dimensiones entre 1 y 2 en A y B.

Límite:

Ovalación (A - B) : 0,005 mm

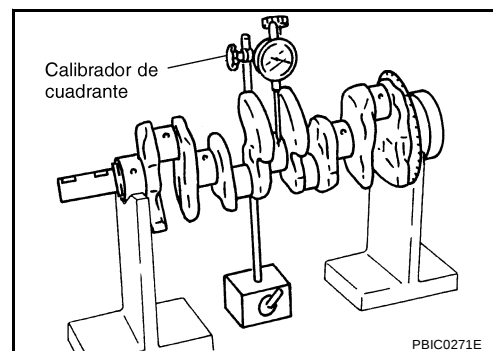
Conicidad (1 - 2) : 0,005 mm



DESCENTRAMIENTO DEL CIGÜEÑAL

- Colocar un bloque V en una mesa plana para apoyar los muñones a ambos lados del cigüeñal.
- Colocar un calibrador de cuadrante justo encima del muñón nº 3.
- Mientras se gira el cigüeñal, leer el movimiento del puntero en el calibrador de cuadrante. (Lectura total del indicador)

Límite: : 0,10 mm



HOLGURA DE ACEITE DEL COJINETE DE LA BIELA

Método de medición

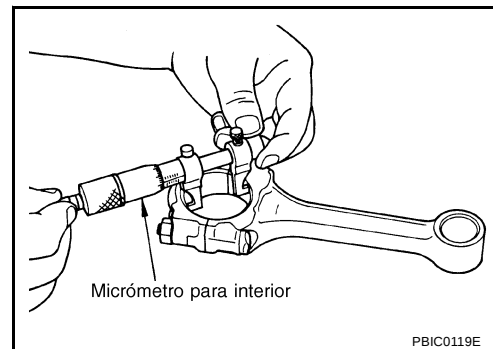
- Montar los cojinetes de biela en las bielas junto con las tapetas y apretar los pernos de las bielas según el par especificado. Medir el diámetro interior del cojinete de biela con un micrómetro para interiores.

(Holgura de aceite) = (Diámetro interior del cojinete de biela) - (Diámetro exterior del pasador de cigüeñal)

Estándar : 0,014 - 0,039 mm

Límite : 0,10 mm

- Si no se puede ajustar la holgura dentro del estándar, rectificar el pasador del cigüeñal y usar un cojinete de tamaño inferior. Consultar [EM-85, "CÓMO SELECCIONAR COJINETES DE BIELA"](#).



Método para usar el plastigauge (metro de plástico)

- Eliminar totalmente el polvo y el aceite del pasador de cigüeñal y de las superficies de cada cojinete.
- Cortar un plastigauge (metro de plástico) con un tamaño un poco menor que el ancho del cojinete y colocarlo en la dirección del eje del cigüeñal, evitando los orificios de lubricación.
- Montar los cojinetes de biela en las tapetas de biela y apretar los pernos de las bielas según el par especificado.

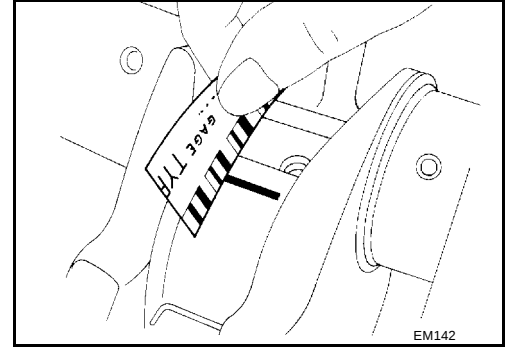
PRECAUCIÓN:

No girar nunca el cigüeñal.

- Desmontar las tapetas de biela y los cojinetes y, empleando la escala de la bolsa de los plastigauge (metro de plástico), medir el ancho del plastigauge.

NOTA:

El procedimiento a seguir si el valor medido supera el límite es igual al descrito en el método mediante cálculo.



HOLGURA DE ACEITE DEL COJINETE DE BANCADA

Método de medición

- Montar los cojinetes de bancada en el bloque de cilindros y montar en la tapa del cojinete. Medir el diámetro interior del cojinete de bancada con el perno de la tapa del cojinete apretado según el par especificado.

(Holgura de aceite) = (Diámetro interior del cojinete de bancada) – (Diámetro exterior del muñón de cigüeñal)

Estándar : 0,020 - 0,044 mm

Límite : 0,1 mm

- Si el valor medido excede el límite especificado, seleccionar los cojinetes de bancada en relación con el diámetro interior del cojinete de bancada y el diámetro exterior del muñón del cigüeñal de forma que la holgura de aceite sea la especificada. Consultar [EM-86, "CÓMO SELECCIONAR COJINETES DE BANCADA"](#).

Método para usar el plastigauge (metro de plástico)

- Eliminar totalmente el polvo y el aceite del muñón del cigüeñal y de las superficies de cada cojinete.
- Cortar un plastigauge (metro de plástico) con un tamaño un poco menor que el ancho del cojinete y colocarlo en la dirección del eje del cigüeñal, evitando los orificios de lubricación.
- Apretar los pernos del cojinete de bancada según el par especificado.

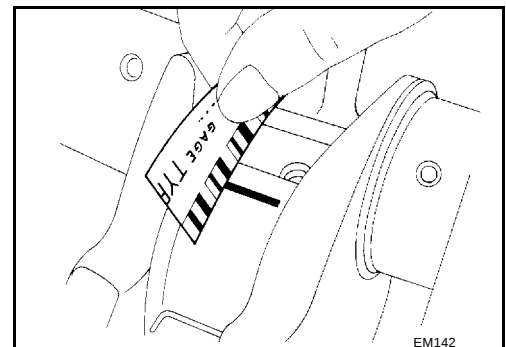
PRECAUCIÓN:

No girar nunca el cigüeñal.

- Desmontar los cojinetes y sus tapetas y, empleando la escala de la bolsa de los plastigauge (metro de plástico), medir el ancho del plastigauge.

NOTA:

El procedimiento a seguir si el valor medido supera el límite es igual al descrito en el método mediante cálculo.

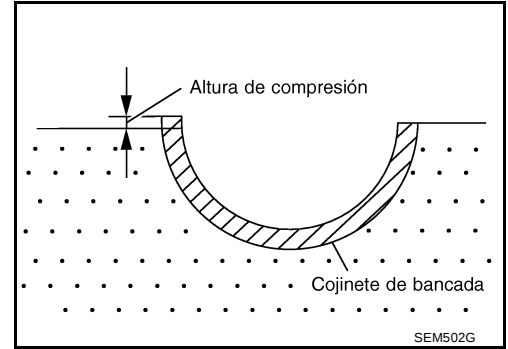


ALTURA DE COMPRESIÓN DEL COJINETE DE BANCADA

- Cuando se desmonte la tapa del cojinete después de haberla apretado según el par especificado con los cojinetes de bancada montados, el extremo de la punta debe sobresalir.

Estándar Debe existir una altura de compresión

- Si no cumple el estándar, sustituir los cojinetes de bancada.

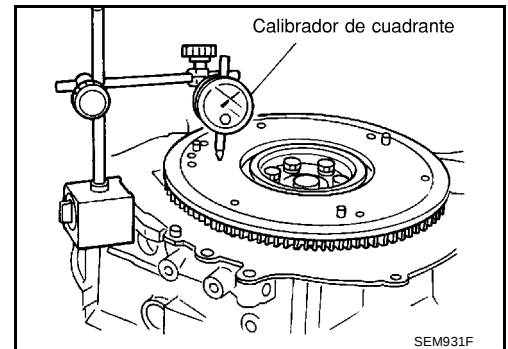


DESCENTRAMIENTO DEL VOLANTE DEL MOTOR

- Medir la deformación de la superficie de contacto con el calibrador de cuadrante.

Volante del motor (modelos con T/M)

Límit : 0,1 mm
e



A

EM

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

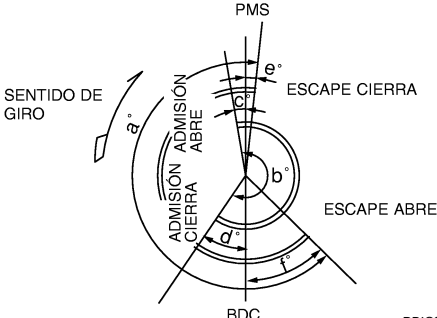
DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

PFP:00030

Estándar y límite ESPECIFICACIONES GENERALES

EBS00LQP

Motor		QG15DE	QG18DE
Clasificación		Gasolina	
Disposición de los cilindros		4, en línea	
Desplazamiento	cm ³	1.497	1.769
Diámetro y carrera	mm	73,6 x 88,0	80,0 x 88,0
Disposición de las válvulas		DOHC	
Orden de encendido		1-3-4-2	
Número de segmentos de pistones	Compresión	2	
	Aceite	1	
Número de cojinetes de bancada		5	
Relación de compresión		9,9	9,5
Presión de compresión kPa (bar, kg/cm ²) / 350 rpm	Estándar	1,372 (13,72, 13,99)	1,324 (13,24, 13,5)
	Mínima	1,176 (11,76, 12,0)	1,128 (11,28, 11,5)
	Límite diferencial entre cilindros	98 (0,98, 1,0)	

Reglaje de las válvulas (Control de temporización de la válvula de admisión - OFF)					
	PBIC0187E				

Unidad: grados					
a	b	c	d	e	f
208	228	-8	56	-2	30

COLECTOR DE ESCAPE Y COLECTOR DE ADMISIÓN

Unidad: mm

		Límite
Deformación de la superficie	Colector de admisión	0,1
	Colector de escape	0,3

CORREAS DEL MOTOR

Unidad: mm

		Ajuste de deformación		
		Correa usada		Correa nueva
		Límite	Después del ajuste	
Alternador	Sin compresor del acondicionador de aire	10,2	6,5 - 7,0	5,5 - 6,1
	Con compresor del acondicionador de aire	8,1	5,3 - 5,7	4,5 - 5,0

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

	Ajuste de deformación		
	Correa usada		Correa nueva
	Límite	Después del ajuste	
Bomba de aceite de la servodirección	7,1	4,4 - 4,9	3,9 - 4,4
Fuerza de empuje aplicada	98 N (10 kg)		

BUJÍA

Fabricante		NGK	Champion
Tipo	Estándar	LFR5A-11	REC10YC4
	Calor	LFR4A-11	—
	Frío	LFR6A-11	—
Entrehierro		1,0 - 1,1 mm	

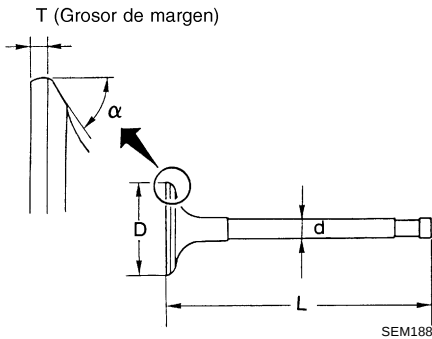
CULATA

Unidad: mm		
	Estándar	Límite
Deformación de la superficie de culata	Menos de 0,03	0,1
Altura	117,9	—

VÁLVULA

Dimensiones de válvula

Unidad: mm	
------------	--



		QG15DE	QG18DE
Diámetro "D" de la cabeza de la válvula	Admisión	28,9 - 29,2	29,9 - 30,2
	Escape	23,9 - 24,2	24,9 - 25,2
Longitud "L" de válvula	Admisión	92,00 - 92,50	
	Escape	92,37 - 92,87	
Diámetro "d" del vástago de la válvula	Admisión	5,465 - 5,480	
	Escape	5,445 - 5,460	
Ángulo del asiente de válvula "α"		44°15' - 44°45'	
Margen "T" de la válvula		0,8 - 0,14	
Límite "T" del margen de la válvula		Más de 0,5	
Límite de rectificación de la superficie del extremo del vástago de la válvula		0,2	

Holgura de las válvulas

Tipo con suplemento

Unidad: mm			
	Para ajuste		Para comprobación
	Calor	Frío* (datos de referencia)	Calor

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

Admisión	0,32 - 0,40	0,25 - 0,33	0,21 - 0,47
Escape	0,37 - 0,45	0,32 - 0,40	0,30 - 0,56

*: A una temperatura aproximada de 20°C

Tipo sin suplemento

	Calor	Frío* (datos de referencia)
Admisión	0,32 - 0,40	0,25 - 0,33
Escape	0,37 - 0,45	0,32 - 0,40

*: A una temperatura aproximada de 20°C

Suplementos disponibles

Grosor mm	Marca de identificación
2,00	200
2,02	202
2,04	204
2,06	206
2,08	208
2,10	210
2,12	212
2,14	214
2,16	216
2,18	218
2,20	220
2,21	221
2,22	222
2,23	223
2,24	224
2,25	225
2,26	226
2,27	227
2,28	228
2,29	229
2,30	230
2,31	231
2,32	232
2,33	233
2,34	234
2,35	235
2,36	236
2,37	237
2,38	238
2,39	239
2,40	240
2,41	241
2,42	242
2,43	243
2,44	244

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

Grosor mm	Marca de identificación
2,45	245
2,46	246
2,47	247
2,48	248
2,49	249
2,50	250
2,51	251
2,52	252
2,53	253
2,54	254
2,55	255
2,56	256
2,57	257
2,58	258
2,59	259
2,60	260
2,61	261
2,62	262
2,63	263
2,64	264
2,65	265
2,66	266
2,68	268
2,70	270
2,72	272
2,74	274
2,76	276
2,78	278
2,80	280
2,82	282
2,84	284
2,86	286
2,88	288
2,90	290
2,92	292
2,94	294
2,96	296

A

EM

C

D

E

F

G

H

I

J

K

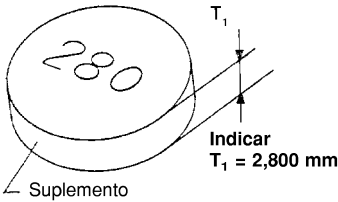
L

M

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

Grosor mm	Marca de identificación
2,98	298



AEM236

Muelle de válvula		
Altura libre	mm	40,0
Presión (kg) en altura	mm	147,5 - 166,3 (15,04 - 16,96) a 23,64
Descuadre	mm	Menos de 1,80

Taqué		
		Estándar
Diámetro exterior del taqué	mm	29,960 - 29,975
Diámetro interior de la guía del taqué	mm	30,000 - 30,021
Holgura entre el taqué y la guía del taqué	mm	0,025 - 0,061

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

Taqué disponible (tipo sin suplemento)

Grosor mm	Marca de identificación
3,000	00
3,020	02
3,040	04
3,060	06
3,080	08
3,100	10
3,120	12
3,140	14
3,160	16
3,180	18
3,200	20
3,220	22
3,240	24
3,260	26
3,280	28
3,300	30
3,320	32
3,340	34
3,360	36
3,380	38
3,400	40
3,420	42
3,440	44
3,460	46
3,480	48
3,500	50
3,520	52
3,540	54
3,560	56
3,580	58
3,600	60
3,620	62
3,640	64
3,660	66
3,680	68

A

EM

C

D

E

F

G

H

I

J

K

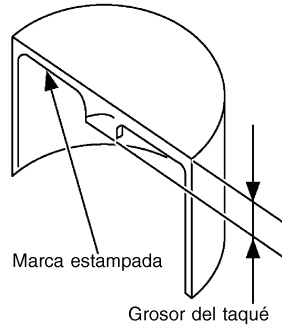
L

M

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

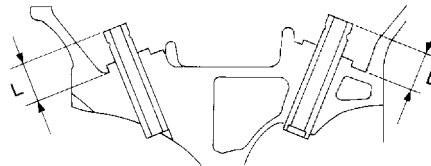
Grosor mm	Marca de identificación



PBIC1077E

Guía de válvula

Unidad: mm



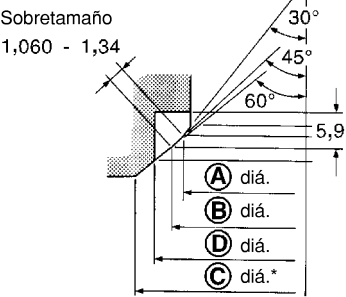
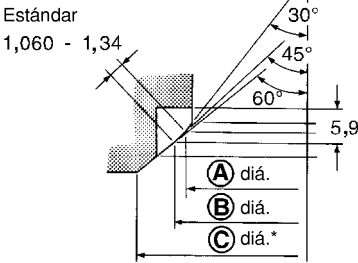
MEM096A

		Admisión		Escape	
		Estándar	Servicio	Estándar	Servicio
Guía de válvula	Diámetro exterior	9,523 - 9,534	9,723 - 9,734	9,523 - 9,534	9,723 - 9,734
	Diámetro interior (tamaño acabado)	5,500 - 5,515		5,500 - 5,515	
Diámetro del orificio de guía de válvula de la culata		9,475 - 9,496	9,685 - 9,696	9,475 - 9,496	9,685 - 9,696
Ajuste de interferencia de la guía de válvula		0,026 - 0,059	0,027 - 0,049	0,026 - 0,059	0,027 - 0,049
Holgura entre el vástago y la guía		0,020 - 0,050		0,040 - 0,070	
Límite de deformación de la válvula (lectura del calibrador de cuadrante)		0,2			
Longitud de proyección "L"		11,5 - 11,7			

Asiento de válvula

Unidad: mm

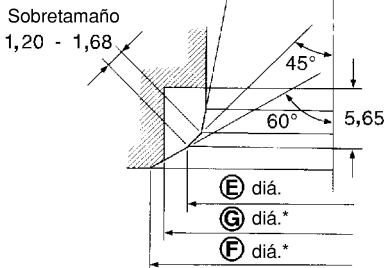
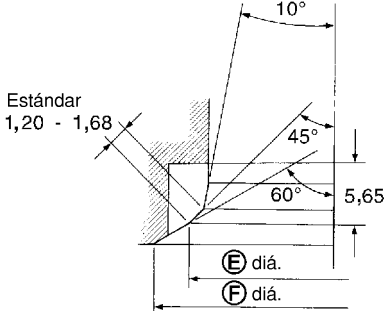
ADMISIÓN



*Datos de maquinado de la culata

SEM573DA

ESCAPE



*Datos de maquinado de la culata

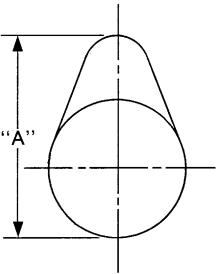
SEM574DA

Diá.	QG15DE	QG18DE
A	26,8 - 27,0	27,8 - 28,0
B	28,5 - 28,7	29,5 - 29,7
C	30,2 - 30,4	31,9 - 32,1
D	30,500 - 30,516	31,500 - 31,516
E	23,5 - 23,7	24,5 - 24,7
F	25,2 - 25,4	26,500 - 26,516
G	25,500 - 25,516	26,2 - 26,4

ÁRBOL DE LEVAS Y COJINETE DEL ÁRBOL DE LEVAS

Unidad: mm

	Estándar
Descentramiento de árbol de levas [TIR*]	Menos de 0,02



SEM671

Altura de la leva "A"	Admisión	40,217 - 40,407
	Escape	39,205 - 39,395

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

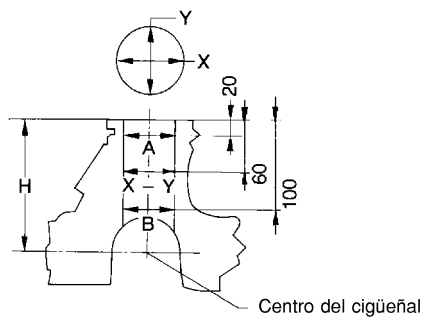
[QG]

	Estándar
Diámetro exterior del muñón del árbol de levas	Nº 1 27,935 - 27,955 Nº 2, 3, 4, 5 23,935 - 23,955
Diámetro interior del soporte del árbol de levas	Nº 1 28,000 - 28,021 Nº 2, 3, 4, 5 24,000 - 24,021
Holgura del muñón del árbol de levas	0,045 - 0,086
Juego axial del árbol de levas	0,115 - 0,188

*: Lectura total del indicador

BLOQUE DE CILINDROS

Unidad: mm



SEM171D

			QG15DE	QG18DE	Límite
			Estándar		
Planicidad de la superficie			Menos de 0,03		0,1
Altura “H” (nominal)			213,95 - 214,05		—
Diámetro interior del cilindro	Estándar	Nº de grado 1	73,600 - 73,610	80,000 - 80,010	0,2
		Nº de grado 2	73,610 - 73,620	80,010 - 80,020	
		Nº de grado 3	73,620 - 73,630	80,020 - 80,030	
Ovalación (X – Y)			Menos de 0,015		—
Conicidad (A – B)			Menos de 0,01		—
Diferencia entre cilindros en el diámetro interior			0,05		0,2

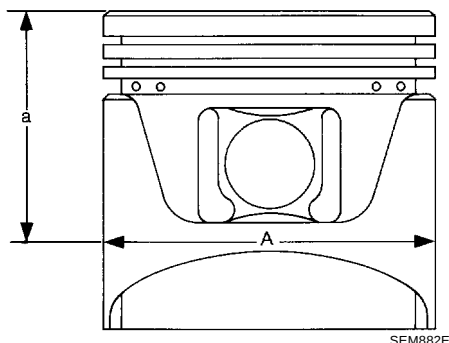
DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

PISTÓN, SEGMENTO DE PISTÓN Y BULÓN

Pistón disponible

Unidad: mm



			QG15DE	QG18DE
			Estándar	
Diámetro “A” del faldón del pistón	Estándar	Nº de grado 1	73,575 - 73,585	79,965 - 79,975
		Nº de grado 2	73,585 - 73,595	79,975 - 79,985
		Nº de grado 3	73,595 - 73,605	79,985 - 79,995
0,5 sobretamaño 0,5 (servicio)			74,075 - 74,105	80,215 - 80,245
1,0 sobretamaño (servicio)			74,575 - 74,605	80,465 - 80,495
Dimensión “a”			43,6	42,3
Diámetro interior del orificio del bulón			18,987 - 18,999	18,993 - 18,999
Holgura entre el pistón y la pared			0,015 - 0,035	0,025 - 0,045

Segmento de pistón

Unidad: mm

		Estándar		Límite
		QG15DE	QG18DE	
Holgura lateral	Superior	0,045 - 0,080	0,040 - 0,080	0,110
	2º	0,030 - 0,070		0,100
	Segmento de aceite	0,065 - 0,135	0,045 - 0,155	—
Separación entre extremos	Superior	0,20 - 0,39		0,54
	2º	0,32 - 0,56		0,67
	Aceite (segmento de carril)	0,20 - 0,69		0,95

Bulón

Unidad: mm

	QG15DE	QG18DE
Diámetro exterior del bulón	18,989 - 19,001	
Holgura entre el bulón y el pistón	De -0,004 a 0	0,002 - 0,006

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

Holgura entre el casquillo de biela y el bulón	Estándar	0,005 - 0,017
	Límite	0,023

BIELA

Unidad: mm

Distancia entre ejes		140,45 - 140,55
Doblado (por cada 100)	Límite	0,15
Torsión [por cada 100]	Límite	0,30
Diámetro interior del casquillo de la biela* (pie de biela)		19,000 - 19,012
Diámetro interior del pasador de la biela		43,000 - 43,013
Holgura lateral	Estándar	0,200 - 0,470
	Límite	0,50

*: después de montar en la biela

CIGÜEÑAL

Unidad: mm

Diá. del muñón principal "Dm"	Nº de grado 0	49,956 - 49,964
	Nº de grado 1	49,948 - 49,956
	Nº de grado 2	49,940 - 49,948
Diá. de la muñequilla "Dp"	Nº de grado 0	39,968 - 39,974
	Nº de grado 1	39,962 - 39,968
	Nº de grado 2	39,956 - 39,962
Ovalación (X – Y)	Estándar	Menos de 0,003
	Límite	Menos de 0,005
Conicidad (A – B)	Estándar	Menos de 0,004
	Límite	Menos de 0,005
Descentramiento [TIR*]	Estándar	Menos de 0,04
	Límite	Menos de 0,05
Juego axial libre	Estándar	0,060 - 0,260
	Límite	0,3

*: Lectura total del indicador

COJINETE DE BANCADA

Tamaño normal

Unidad: mm

Nº de grado	Grosor	Color de identificación
0	1,826 - 1,830	Negro
1	1,830 a 1,834	Rojo
2	1,834 - 1,838	Verde
3	1,838 - 1,842	Amarillo
4	1,842 - 1,846	Azul

Subtamaño

Unidad: mm

	Grosor
0,25	1,960 - 1,964
0,50	2,085 - 2,089

Holgura de cojinetes

Unidad: mm

Holgura del cojinete de ban- cada	Estándar	0,020 - 0,044
	Límite	0,1

COJINETE DE BIELA

Tamaño normal

Unidad: mm

Nº de grado	Grosor mm	Color o número de identificación
0	1,503 - 1,506	Negro
1	1,506 - 1,509	Rojo
2	1,509 - 1,512	Verde

Subtamaño

Unidad: mm

Nº de grado	Grosor mm	Color o número de identificación
0,08	1,542 - 1,546	—
0,12	1,562 - 1,566	—
0,25	1,627 - 1,631	—

Holgura de cojinetes

Unidad: mm

Holgura del cojinete de la biela	Estándar	0,014 - 0,039
	Límite	0,1

COMPONENTES DIVERSOS

Unidad: mm

Descentramiento del volante del motor [TIR*]	Menos de 0,1
Descentramiento de la rueda dentada del árbol de levas [TIR*]	Menos de 0,15

*: Lectura total del indicador

Par de apriete

EBS00LQQ

*1: Piezas que se deben apretar en un orden determinado.

1)-: Orden que se debe seguir cuando se aprieta dos o más veces de forma independiente.

Unidad: N·m (kg·m) / Unidad:

Medidor masa caudal aire	8,4 - 10,8 (0,9 - 1,1)
Resonador	3,8 - 4,5 (0,39 - 0,45)
Caja del depurador de aire inferior	3,8 - 4,5 (0,39 - 0,46)
Colector de admisión	16,7 - 23,5 (1,7 - 2,4)
Colector de admisión	7,0 - 9,5 (0,71 - 0,97)
Soporte del colector de admisión	16,7 - 23,5 (1,7 - 2,4)
Actuador de control eléctrico de la mariposa	17,7 - 21,6 (1,8 - 2,2)
Colector de escape	25,5 - 29,4 (2,6 - 2,9)
Cubierta del colector de escape	6,3 - 8,3 (0,64 - 0,85)
Sensor de oxígeno calefactado	58,8 - 78,4 (6,0 - 7,9)
Tuerca de masa	79,4 (8,1)
Cárter de aceite	6,28 - 8,34 (0,64 - 0,85)
Tapón de drenaje del cárter de aceite	29,4 - 39,2 (3,0 - 3,9)
Colador de aceite	6,28 - 8,34 (0,64 - 0,85)
Bobina de encendido	3,8 - 5,0 (0,38 - 0,51)
Bujía	19,6 - 29,4 (2,0 - 3,0)

DATOS DE SERVICIO Y ESPECIFICACIONES (SDS)

[QG]

*1	Tubo de combustible	1)	11,8 - 13,8 (1,2 - 1,4)
		2)	17 - 23 (1,7 - 2,4)
	Cubierta de balancines		6,9 - 9,5 (0,70 - 0,97)
	Válvula solenoide de control de temporización de la válvula de admisión		6,3 - 8,3 (0,64 - 0,85)
	Sensor de posición del árbol de levas (FASE)		7,2 - 10,8 (0,73 - 1,1)
	Rueda dentada del árbol de levas (admisión)		78,4 - 88,2 (8,0 - 9,0)
	Rueda dentada del árbol de levas (escape)		98,1 - 127,5 (10,0 - 13,0)
*1	Soporte del árbol de levas	1)	2,0 (0,2)
		2)	5,9 (0,6)
		3)	9,0 - 11,8 (0,92 - 1,20)
	Polea del cigüeñal		132,4 - 152,0 (14,0 - 15,0)
	Cubierta delantera		6,92 - 9,51 (0,71 - 0,97)
	Guía de tensión de la cadena de distribución		15,7 - 20,6 (1,6 - 2,1)
*1	Culata	1)	29,4 (3,0)
		2)	58,8 (6,0)
		3)	0 (0,0)
		4)	27,4 - 31,4 (2,8 - 3,2)
		5)	50° - 55° (apriete angular)
	Cubierta delantera de la culata		6,92 - 9,5 (0,71 - 0,96)
	Volante del motor (T/M)		83,4 - 93,2 (8,5 - 9,5)
	Disco impulsor (T/A)		93,2 - 103 (9,5 - 10,5)
*1	Tapa del cojinete de biela	1)	13,72 - 15,68 (1,4 - 1,5)
		2)	35° - 40° (apriete angular)
	Sensor de explosiones		15,7 - 20,6 (1,6 - 2,1)
	Sensor de posición del cigüeñal (POS)		7,2 - 10,8 (0,8 - 1,1)
	Portarretén de aceite trasero		6,3 - 8,3 (0,65 - 0,84)
	Placa de la señal		7,6 - 9,2 (0,78 - 0,93)